

**Акционерное общество  
«Национальная горнорудная компания «Тау-Кен Самрук»**

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КАРАТАС»**

**Пояснительная записка**

**01-2025-ПГР-ПЗ**

**Астана 2025**

**Акционерное общество «Национальная горнорудная компания  
«Тау-Кен Самрук»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. Председателя Правления**

**АО «НГК «Тау-Кен Самрук»**

\_\_\_\_\_ **Н.М. Абсаметов**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2025 г.**

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КАРАТАС»**

**Пояснительная записка**

**01-2025-ПГР-ПЗ**

**Астана 2025**

План горных работ месторождения «Каратас» выполнен в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Республики Казахстан, в соответствии с «Инструкцией по составлению плана горных работ», утвержденной Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351 и исходными данными для разработки проекта.

## СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

<b>Номер тома</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
1.1	01-2025-ПГР-ПЗ	План горных работ. Пояснительная записка	
1.2	02-2025-ПГР	План горных работ. Графическая часть	

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ 10

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	11
1.1 Географо-экономическая характеристика района.....	14
2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА И МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	18
2.1 Геологическая характеристика района.....	18
2.2 Геологическое строение района месторождения.....	21
2.3 Морфология рудных тел.....	24
2.4 Результаты ранее проведенных геохимических и геофизических работ.....	26
2.5 Данные картировочного бурения (глубинная геохимическая съемка).....	27
2.6 Степень разведанности и подготовленности месторождения.....	29
2.7 Вещественный состав и технологические свойства руд.....	34
2.8 Технологическая изученность руд месторождения Каратас I.....	35
2.9 Технологическая изученность руд месторождения Каратас IV.....	38
2.10 Рекомендуемые схемы переработки руды и ожидаемые результаты.....	44
2.11 Минералогический состав сульфидных руд месторождения Каратас по данным технологических проб.....	46
2.12 Возможность металлургического передела полученных молибденовых продуктов, медных и пиритных концентратов.....	46
2.13 Оценка возможности использования магнетитовых концентратов.....	47
2.14 Переработка окисленных руд.....	48
3 Гидрогеологические, инженерно-геологические и экологические условия месторождения..	53
3.1 Гидрогеологические условия.....	53
3.2 Инженерно-геологические условия.....	55
3.3 Экологические условия разработки месторождения.....	64
3.3.1 Состояние природной среды в районе месторождения.....	64
3.3.2 Главные источники и виды воздействия на окружающую среду.....	65
3.3.3 Основные виды и результаты воздействия горного производства на окружающую среду.....	65
3.3.4 Вопросы охраны труда, техники безопасности и промышленной санитарии.....	67
3.3.5 Техника безопасности при обслуживании и эксплуатации электрооборудования..	68
4 ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	70
4.1 Подсчет запасов.....	70
4.2 Кондиции подсчета запасов.....	70
4.3 Метод подсчета. Оконтуривание и категоризация запасов.....	71

4.4	Результаты подсчета запасов .....	77
4.5	Обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами	81
5	ГОРНЫЙ ОТВОД.....	83
6	ГОРНЫЕ РАБОТЫ .....	86
6.1	Краткая горнотехническая характеристика и выбор способа разработки.....	86
6.2	Производительность и срок существования рудника.....	87
6.3	Вскрытие месторождения. Схема вскрытия .....	87
6.4	Календарный график горных работ.....	88
6.5	Выбор основного горнотранспортного оборудования .....	98
6.6	Выемочно-погрузочные работы.....	99
6.7	Буровзрывные работы.....	99
6.8	Карьерный транспорт .....	100
6.9	Основные параметры открытых горных работ, а также технико-экономические показатели рудника Каратас .....	109
6.10	Основные объекты месторождения .....	113
6.11	Потери и разубоживание руды.....	114
6.12	Обоснование выемочной единицы .....	115
6.13	Системы разработки.....	116
7	ОХРАНА НЕДР .....	118
7.1	Охрана и рациональное использование недр.....	118
7.2	Использование отходов горного производства .....	119
7.3	Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ .....	120
7.4	Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьеров .....	124
7.5	Органы государственного контроля за охраной недр.....	125
8	ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО.....	127
8.1	Выбор способа и технологии отвалообразования.....	127
8.2	Выбор способа и технологии складирования полезного ископаемого .....	129
9	ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО .....	130
9.1	Вспомогательные работы .....	130
9.2	Организация ремонтных работ и складское хозяйство .....	130
10	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН .....	132
10.1	Решения и показатели по генеральному плану .....	132
10.2	Решения по расположению инженерных сетей и коммуникаций .....	133
11	ТРАНСПОРТ .....	134
11.1	Схема карьерных транспортных коммуникаций .....	134

11.2 Отвальные дороги .....	135
11.3 Организация движения .....	135
11.4 Технологические автомобильные дороги .....	135
11.5 Организация грузоперевозок.....	135
12 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	137
12.1 Электроснабжение объектов карьера .....	137
12.2 Освещение.....	140
12.3 Защитное заземление .....	141
12.4 Система диспетчеризации карьера .....	141
13 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ .....	143
14 СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ .....	145
14.1 Административно-хозяйственная телефонная связь .....	145
14.2 Структурированные кабельные сети (СКС) и ВОЛС .....	145
14.3 Радиосвязь и оповещение .....	146
14.4 Позиционирование персонала и техники в карьере.....	147
14.5 Системы видеонаблюдения .....	147
14.6 Охранно-пожарная сигнализация .....	147
14.7 Автоматическое порошковое пожаротушение.....	148
15 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ.....	149
15.1 Карьерный водоотлив. Водоснабжение .....	149
15.2 Водоотведение .....	151
16 ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ.....	153
17 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ .....	154
17.1 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.....	154
17.2 Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях.....	155
17.3 Комплекс инженерно-технических мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу .....	156
17.4 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	157
17.4.1 Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующим требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм .....	161
17.4.2 Использование машин, оборудования и материалов .....	161

17.4.3	Транспортировка горной массы .....	161
17.4.4	Организация дорожного движения .....	163
17.4.5	Меры охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния разработок .....	166
17.5	Мероприятия по безопасности при ведении горных работ.....	166
17.6	Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ.....	167
17.7	Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров .....	169
17.8	Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов	169
17.9	Мероприятия по безопасной работе при планировке отвалов.....	170
17.10	Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ .....	171
17.11	Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьеров и электроустановок.....	172
17.12	Системы связи и безопасности, автоматизация производственных процессов .....	174
17.13	Своевременное пополнение технической документации и планов ликвидаций аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ .....	174
17.14	Мероприятия по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы .....	174
17.15	Пожарная безопасность .....	175
17.16	Техника безопасности, охрана труда и промсанитария.....	176
17.17	Борьба с пылью и вредными газами .....	178
17.18	Снижение запыленности при бурении .....	179
17.19	Снижение запыленности при взрывных работах .....	180
17.20	Снижение запыленности при погрузочно-разгрузочных работах.....	180
17.21	Борьба с производственным шумом и вибрациями .....	180
17.22	Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия.....	182
17.23	Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте	183
17.24	Система оповещения о чрезвычайных ситуациях.....	185
17.25	Средства и мероприятия по защите людей .....	186
17.26	Информирование общественности .....	191
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....		193

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий план горных работ месторождения «Каратас» (далее ПГР) разработан и выполнен в соответствии с «Инструкцией по составлению плана горных работ», утвержденной Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351.

В плане горных работ выполнена разработка сроков добычных работ, разработан календарный план добычи в карьерах.

Объектами плана горных работ являются:

1. Карьер Каратас-I;
2. Карьер Каратас-IV;
3. Карьер Восточный Каратас;
4. Отвал вскрышных пород №1 и №2;
5. Рудный склад.

Месторождения **Каратас I, Каратас IV и Восточный Каратас** расположены в Северо-Западном Прибалхашье, в 100 км к западу от г. Балхаша, в административном плане находится в Актогайском районе Карагандинской области с центром в посёлке Актогай. Месторождение Каратас расположено в экономически освоенном промышленном районе. Основой промышленности его являются горнодобывающая и металлургическая отрасли.

В городе Балхаше имеется действующий Горно-металлургический комбинат Корпорации «Казахмыс», аффинажный завод и в 2004 году произведен запуск Цинкового завода. В состав БГМК входят также действующие Коунрадский, Саякский, Шатыркульский и др. медные рудники. Промышленные предприятия и население города обеспечены электроэнергией, в основном за счёт Балхашской ТЭЦ, питьевой водой из водозабора Нижне-Токрауского месторождения подземных вод, технической из озера Балхаш.

В пределах рассматриваемой территории расположены известные медно-молибденовые месторождения Каратас I; II; IV, Восточный Каратас. Месторождения Каратасской группы (Каратас I; II; IV) детально разведаны, запасы утверждены ГКЗ СССР протоколом №8868 от 04.11.1981 году, для открытого способа отработки и переоценены ГКЗ СССР протоколом №486 от 09.03.2006 году, при котором кондиции и контур подсчета запасов не изменялись.

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых РК утвердила по состоянию на 01.07.2001 год, запасы полиметаллического месторождения Кокзабой (Протокол №132-02-КУ от 16.01.2002 года) и на 01.07.2001 год запасы золотополиметаллического месторождения Коскудук (Протокол №131-02-КУ от 10.01.2002 года).

В результате дальнейших работ в 2004-2005 год выявлен участок «Прогнозный», расположенный к северу от месторождения Коскудук в 7 км и юго-западнее месторождения Кокзабой. Прогнозные ресурсы участка оцениваются по меди около 80 тыс.т. с содержанием 1,1%; цинка около 200 тыс.т. с содержанием цинка 3%.

В пределах территории расположены известные медно-молибденовые месторождения Каратас I; II; IV и Восточный Каратас.

Каратасская группа молибденово-медных месторождений (Каратас I; II; IV) неоднократно подвергалась геолого-экономической оценке ведущими институтами бывшего СССР:

Гипроцветмет (Москва) 1965; 1971; 1979г.; Средазнипроцветмет (Ташкент) 1965г.

Проведенными работами была доказана высокая эффективность промышленного освоения месторождений Каратасской группы.

Начиная с 1991 года введены новые оптовые цены на металлы, материалы, электроэнергию, строительные-монтажные работы, оборудование, произошло изменение тарифов на грузоперевозки и т.п., которые в последующем продолжали постоянный рост.

Вместе с тем в этот же период произошло значительное изменение цен на международном рынке на добываемое минеральное сырье и металлы;

- ранее предусмотренный, как перерабатывающий, комплекс БГМК перешел в частную собственность;

- к основным объектам минерально-сырьевой базы района Каратас I; II; IV с объемом запасов руды в пределах 75 млн. тонн, добавились вновь разведанные и перспективные объекты: Коскудук, Кокзабой, **Прогнозный (Восточный Каратас)**, тем самым вопрос о переработке сырья решается в пользу того, чтобы руду перерабатывать на месте.

В результате детального анализа запасов полезных ископаемых, конъюнктуры рынка металлов, современного взгляда на Контрактную территорию, с учетом открывшихся перспектив, возникла необходимость в переоценке запасов руды и металлов по молибденово-медным месторождениям Каратас I; II; IV.

Необходимость в переоценке в свою очередь обусловлена Законом Республики Казахстан:

1.1. В соответствии со статьями 55; 57 Закона РК «О недрах и недропользовании», а также согласно соответствующей инструкции Комитета геологии РК;

1.2. В целях создания условий для рационального и комплексного использования недр, определения платы за пользование недрами, границ участков недр, представляемых в недропользование, запасы полезных ископаемых, разведанных месторождений подлежат государственной экспертизе.

Все месторождения Каратасской группы (Каратас I; II; IV) детально разведаны, запасы утверждены ГКЗ СССР протоколом №8868 от 04.11.1981 года, для открытого способа отработки.

Все расчеты велись в контурах утвержденных запасов балансовых молибденово-медных и медно-молибденовых руд, которые оставались прежними.

Результаты работ были представлены в ГКЗ РК, после рассмотрения в установленном порядке Протоколами ГКЗ РК от 09.03.2006г.: - №486-06-СВ; - №487-06-СВ; - №488-06-СВ. запасы молибденово-медных месторождений Каратас I; II; IV были переоценены.

В результате работ, проведенных в 2004-2005 годах, выявлен участок «Прогнозный» - Восточный Каратас, расположенный к северу от месторождения Коскудук в 7 км и юго-западнее месторождения Кокзабой.

В непосредственной близости (7 км) от участка ведется строительство комплекса для добычи и переработки руд месторождений «Кокзабой», «Коскудук». Здесь же создается инфраструктура по обеспечению данного комплекса:

- построена ГПП 110/10.
- построена ЛЭП-10кВт-25 км.
- начато строительство водовода озера Балхаш-Кокзабой-25 км.
- построен АБК с общежитием на 100 мест.

В соответствии с согласованной годовой рабочей программой на 2006 год, было предусмотрено выполнение подсчета запасов руды и металлов по медно-цинковому месторождению Восточный Каратас.

В настоящее время месторождения Каратас-II, Кокзабой, Коскудук заняты другими недропользователями.

Планом горных работ предполагается совместная отработка месторождений:

### **Каратас I, Каратас IV и Восточный Каратас.**

Размеры залежи месторождения Каратас I по простиранию 800 м при ширине в центральной части до 150 м. На глубину скарны разведаны до 360 м. На месторождении выделяются три типа руд:

- молибденово-медный; - медно-молибденовый; - окисленный.

Незначительный водоприток по карьеру тах 60,0 м<sup>3</sup>/час не требует специальных мероприятий по его осушению.

Коэффициент крепости руды по шкале профессора М.И. Протодяконова равен 12-16.

Объёмный вес сульфидных руд в среднем 3,26 т/м<sup>3</sup>, вмещающих пород 2,6-2,8 т/м<sup>3</sup>.

Горнотехнические условия: залегание рудных тел предполагает открытый способ отработки месторождения с применением транспортной системы.

Максимальная глубина распространения оруденения на участке Каратас I не превышает 350-400 м. Рудные тела ниже контура карьера, в соответствии с кондициями, отнесены к забалансовым.

Вскрытие месторождения Каратас предусматривается траншеями внутреннего заложения, что обусловлено размерами, глубиной и достаточной устойчивостью слагающих его пород. Система разработки транспортная, с перевозкой породы во внешние отвалы. Уклон капитальных траншей 8% шириной по дну 24 м, угол откоса борта траншеи 70-75°. Высота добычного и вскрышного уступов принять 15 м. Углы откосов уступов: рабочего 65-70°, нерабочего одиночного - 60-65° и сдвоенного 55-60°.

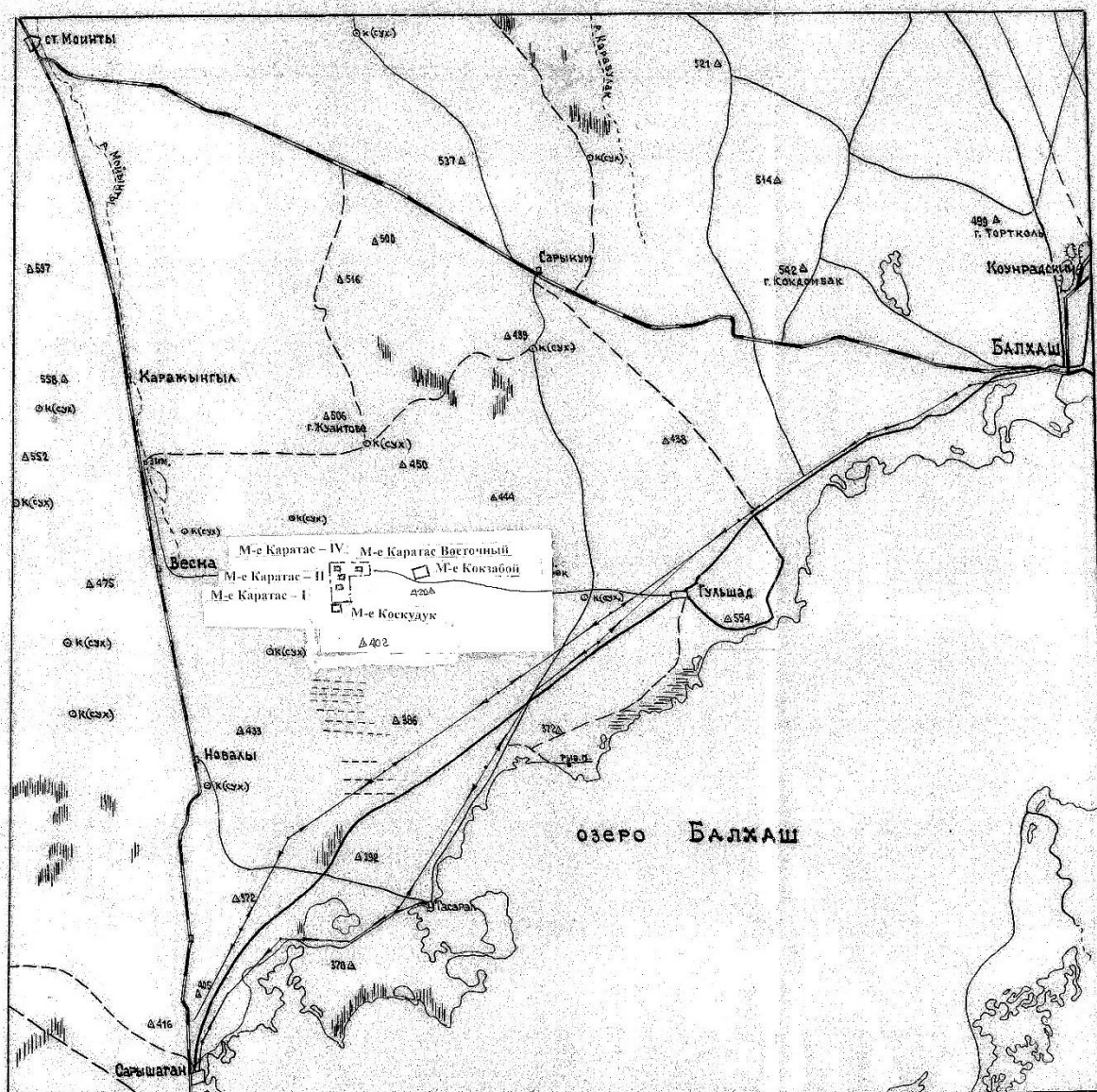


Рис.1 Обзорная карта  
 Каратаская рудного узла  
 Масштаб 1 : 500 000

Участок «Прогнозный»  
 Лицензия МГ № 816  
 Контракт СКН № 164

Рисунок 1. - Обзорная карта

### 1.1 Географо-экономическая характеристика района.

Месторождения Каратас I, Каратас IV и Восточный Каратас расположены в Северо-Западном Прибалхашье, в 100 км к западу от г. Балхаша, в административном плане находится в Актогайском районе Карагандинской области с центром в посёлке Актогай.

Климат района – резко континентальный. Летом температура воздуха достигает 30°-38° со знаком плюс, зимой опускается до минус 30°-35°. Суточные колебания температур достигают 20°С. Атмосферные осадки выпадают в количестве 100-200 мм в год, преимущественно в осенне-зимнее время. Лето сухое и жаркое. Район характеризуется постоянными сильными ветрами юго-северо-западного и северо-восточного направлений. Иногда сила ветра зимой и весной достигает 10-20 м/сек.

Современная гидрографическая сеть в районе месторождения отсутствует, иногда весной, после таяния снегов, наблюдаются временные водотоки. Колодцы с пресной водой отсутствуют, почти все они к настоящему времени высохли или засолены и для использования в качестве технической и питьевой воды не пригодны.

Район орографически выражен слабо, представляя собой слабохолмистую равнину типа Центрально-Казахстанского мелкосопочника с абсолютными отметками от 350 до 450 м. Относительные превышения составляют 10-30 м., характеризуя слабо расчленённый рельеф. Интенсивность современной эрозии малая, почти все сопки покрыты эллювиально-делювиальными отложениями мощностью 0,3-15 м. Низины по внешним признакам относятся к такырам и сорам, мощность рыхлых отложений в них составляет 1-25 м. Район сейсмически устойчив.

Растительность носит типичные черты полупустыни и представлена островками низкорослого кустарника-боялыша, степной полыни и ковыля.

Животный мир беден.

Месторождение Каратас расположено в экономически освоенном промышленном районе. Основой промышленности его являются горнодобывающая и металлургическая отрасли. В городе Балхаше имеется действующий Горно-металлургический комбинат Корпорации «Казахмыс», аффинажный завод и в 2004 году произведен запуск Цинкового завода. В состав БГМК входят также действующие Коунрадский, Саякский, Шатыркульский и др. медные рудники. Промышленные предприятия и население города обеспечены электроэнергией, в основном за счёт Балхашской ТЭЦ, питьевой водой из водозабора Нижне-Токрауского месторождения подземных вод, технической из озера Балхаш.

Город Балхаш, через ветку Балхаш-Моинты, связан с железной дорогой Караганда-Алматы, а по ж.д. Балхаш-Саяк-Актогай с востоком Республики. Через город проходит также автомагистраль Алматы-Екатеринбург.

Месторождение Каратас находится в 25 км к востоку от ж/д станции Весна и в 70 км к северу от узловой станции Сарышаган железной дороги Алматы-Караганда. Ближайший участок автомобильной дороги Алматы-Екатеринбург проходит в 25 км южнее месторождения, а ближайшая ЛЭП-110 кВ «Балхаш»-«Сары-Шаган» в 20 км к юго-востоку.

ТОО ГМК «Нурдаулет» в 2004 году с целью подготовки к освоению месторождений Каратасской группы, произвел отпайку от ЛЭП-110 кВ; построил ГПП 110/10, а также ЛЭП-10 кВ к руднику Кокзабой, который расположен в 7 км от месторождения.

Обеспечение технической водой будущего рудника Каратас I и обогатительной фабрики возможно за счёт озера Балхаш, береговая линия которого проходит в 30 км южнее месторождения.

Кроме железо-медно-молибденовые месторождения скарнового и медно-молибден-порфирового типов Каратасской группы (Каратас I, II, IV), запасы по которым утверждены ГКЗ СССР в 1981 году (протокол № 8868 от 04.11.1981 года) и переоценены ГКЗ СССР протоколом №486 от 09.03.2006 года, при котором кондиции и контур подсчета запасов не изменялись, на площади известны полиметаллические месторождения Коскудук и Кокзабой, запасы по которым утверждены в ГКЗ РК по состоянию на 01.07.2007 года.

В 22 км к западу от месторождений группы Каратас известно золоторудное месторождение кварцево-жильного типа Мыстобе, к настоящему времени практически полностью отработанное.

Кроме вышеуказанных месторождений, на площади так называемого Каратасского рудного района, известно большое количество мелких проявлений меди, молибдена, свинца, цинка, железа различных генетических типов.

На всей площади Каратасского рудного района проведены геологические съёмки масштаба 1:50000, последний вариант геологической карты составлен Балхашской ГРЭ при проведении геологического доизучения Калининым Л.С. (1976 году) и Филатовым Г.Н. (1978 году).

Систематические геофизические и геохимические исследования в районе были начаты в 1955-1957 годах. Работы выполнялись специализированной Волковской экспедицией (аэромагнитная съёмка, аэрогаммасъёмка), Катбарской ГФП, Балхашской ГФП и ГРЭ (металлометрическая съёмка, магниторазведка, гравиразведка) и проводились в масштабе 1:50000. С 1958 года на площади Каратасского рудного узла были начаты геолого-геофизические работы масштаба 1:10 000.

На площади рудного района выполнена также гидрогеологическая съёмка масштаба 1:200 000 гидрогеологическим отрядом БГРЭ (Скоробогатова Г.Г., Найдёнов В.Н. 1961 году).

Решение о геолого-экономической оценке месторождения было принято специалистами прежнего недропользователя – компании ТОО ГМК «Нурдаулет» после детального изучения запасов и конъюнктуры рынка.

При этом, было принято решение о строительстве собственной обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Каратас I. Начало освоения месторождения Каратасской группы было намечено на 2007 год, после геолого-экономической оценки запасов в ГКЗ РК и заключения контракта на добычу. Ожидаемая производительность рудника до 3750 тыс. тонн руды в год. Получаемый на фабрике концентрат намечается отправлять на Балхашский медный завод или другие профильные предприятия Казахстана и СНГ.

В целом вовлечение в эксплуатацию Каратасской группы месторождений следует рассматривать как дальнейшее развитие горнорудной промышленности в Западном Прибалхашье – районе, обеспеченном электроэнергией, водой и перспективном на выявление

новых промышленных месторождений. Освоение Каратасских месторождений дает новый импульс для расширения в районе поисково-оценочных работ.

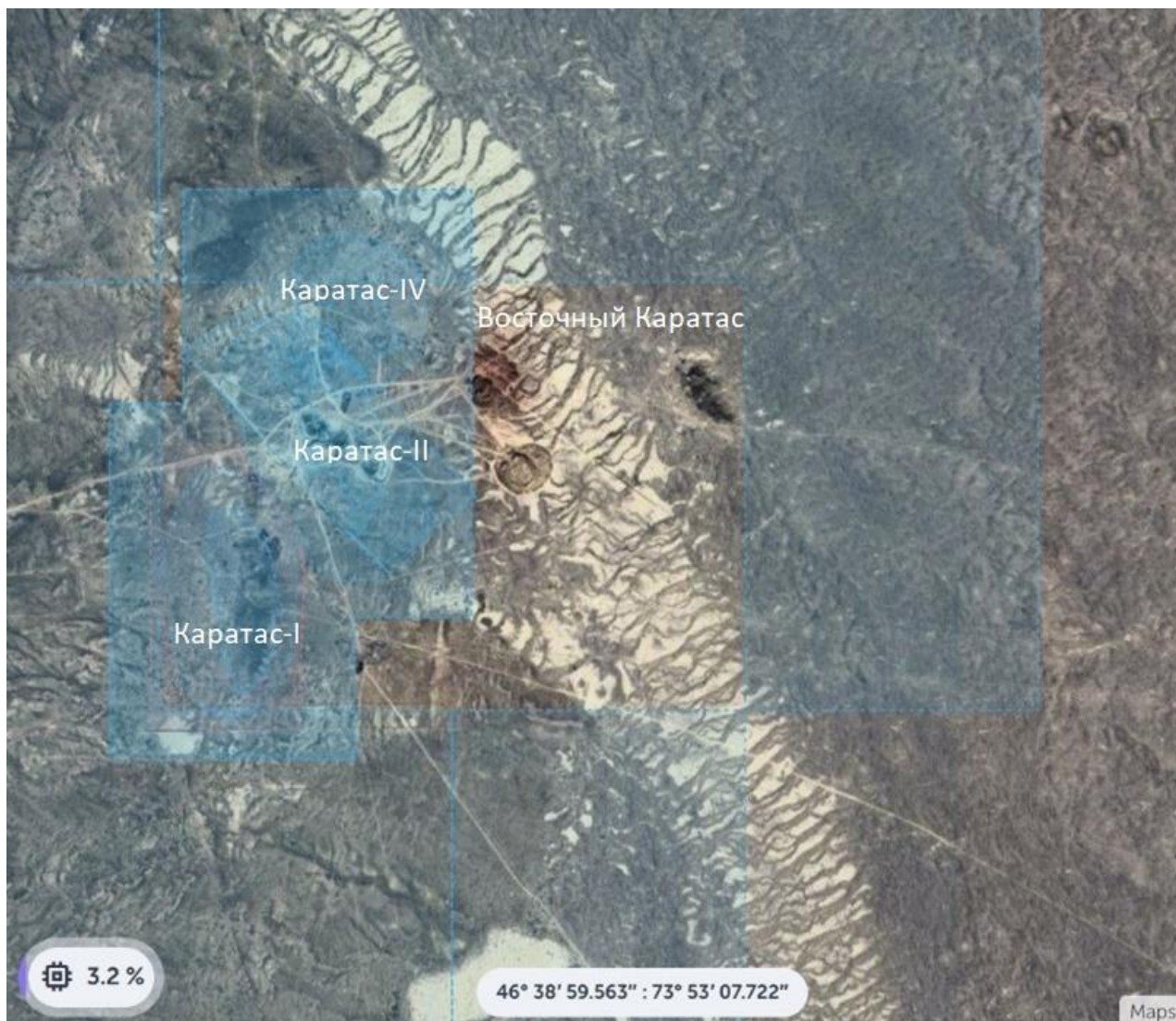


Рисунок 2 Схема расположения объектов

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА И МЕСТОРОЖДЕНИЯ

### 2.1 Геологическая характеристика района

Позиция района определяется его положением в Центральной части Тасарал-Кызылэспинского антиклинория. Основу его составляет кристаллический фундамент верхнепротерозойского возраста. Становление этого комплекса происходило в геосинклинальных условиях и завершено в Байкальский тектонический цикл. При этом породы протерозоя были смяты в крутые челночные складки и интенсивно метаморфизированы, до образования гранитогнейсов, эвтакситовых гранитов, амфиболитов.

Простираение складчатости субмеридиональное, падение моноклиналиное, под углами 30°-85°, наклон складок, в основном, на запад, северо-запад.

Сланцеватость, в основном, согласна осям складок. Верхнепротерозойские отложения, слагающие ядро антиклинория, прослеживаются от озера Балхаш до станции Моинты и месторождения Кызыл-Эспе более чем на 150 км.

Начиная с позднего протерозоя, блок метаморфических пород играл роль срединного массива, в пределах которого происходило формирование структур «чехла». Авторами предыдущих геологических исследований в его пределах выделены: венд-раннепалеозойский, среднепалеозойский и позднепалеозойский структурные этажи, в каждом из которых выделяются по несколько структурных ярусов.

Гранитизированные метаморфические породы верхнего протерозоя занимают почти половину описываемой территории. В результате метаморфизма и воздействия магматических растворов широко проявлена гранитизация пород, в результате которой возникли породы, имеющие состав и облик интрузивных (граниты, гранодиориты, диориты и габбро), но с некоторыми признаками метаморфических. Основными особенностями комплекса являются:

- Присутствие среди гранитизированных пород пластов и пачек пород осадочного происхождения (мраморы, кварциты, сланцы), которые образуют фрагменты складчатых структур;
- Весьма изменчивый состав гранитизированных пород, от амфиболового габбро до аляскитовых разновидностей;
- Наличие параллельной текстуры (сланцеватость, гнейсовидность), вызванной ориентировкой зёрен кварца, плагиоклаза и темноцветов.

В пределах Каратасского рудного узла, развиты силурийские стратифицированные образования венлок-лудловского яруса. Выходы их наблюдаются на крыльях Тасарал-Кызылэспинского антиклинория, они представлены разобщёнными останцами в кровле интрузий девонского возраста и тектоническими блоками в верхнем протерозое. Литологически

это переслаивание зеленовато-серых полимиктовых песчаников с конгломератами и мраморизованными известняками.

Породы Каркаралинской и Керегетасской свит каменноугольной системы пользуются в районе ограниченным распространением. Представлены они лавами, туфолами липаритового, дацитового составов, липаритовыми кристаллокластическими туфами. Субвулканическая фация встречается, практически на всех участках проявления пород эффузивной фации Керегетасской свиты. Это андезитовые, дацитовые порфириты, липаритовые порфиры, которые по особенностям состава и структуры близки к подобным породам покровной фации.

Породы Шенгельбайской свиты в описываемом районе отмечаются к северу от рудопроявления Аномалия VI, представлены они типично континентальными образованиями, среди которых выделяются покровные и субвулканические фациальные разности.

Покровная (эффузивная) фация свиты представлена туфами, туфолами трахидацитового состава. Субвулканическая фация проявлена шире, чем покровная, но в целом занимает весьма ограниченные площади.

Интрузивные образования Каратасского рудного узла характеризуются пёстрым петрографическим составом (от габбро до аляскитовых гранитов) и широким возрастным диапазоном.

Граниты верхнедевонского (кызылэспинского) комплекса в виде двух дуг субмеридионального простирания обрамляют площадь Каратасского рудного узла. На востоке района обнажаются фрагменты Кокзабойского массива, на западе Шокинского. Кокзабойский массив сложен, в основном, кирпично-красными, крупнозернистыми и неравномернозернистыми лейкократовыми гранитами. I ой фазы внедрения. Меньшим развитием пользуются мелкозернистые разности II фазы, которые отмечены к югу от рудопроявления Кокзабой Медный.

Шокинский массив сложен, в основном, гранитами главной интрузивной фазы, которые сильно отличаются от лейкократовых гранитов Кокзабойского массива. Они содержат меньше плагиоклаза – 15%, кварца – 29,3%, соответственно больше калиевого полевого шпата.

На описываемой территории граниты кызылэспинского комплекса прорывают отложения верхнепротерозойского и силурийского возрастов, на них налегают вулканы Керегетасской свиты.

Абсолютный возраст гранитов Кокзабойского массива по данным Л.С.Калинина составляет (по 4 определениям): 309, 328, 330 и 320 млн. лет.

Интрузии верхнекаменноугольного (топарского) интрузивного комплекса являются наиболее важным элементом Каратасского рудного узла. В составе интрузии выделяются три

фазы: первая (начальная) представленная габбро, диоритами; вторая (основная) – гранодиоритовая; третья – мелкозернистыми аплитовидными лейкократовыми гранитами.

Интрузии первой фазы топарского комплекса пользуются ограниченным распространением и представлены небольшими штоками кварцевых диоритов и габбро-диоритов размерами от 500x500 до 120x1400 м. (по Кудрявцеву Ю.К. и Филатову Г.Н.).

Интрузии основной фазы подразделяются на Северный и Центральный массивы (по геологическим и геофизическим данным), которые смыкаются на небольшой глубине. По петрохимическим характеристикам они не отличаются между собой.

Центральный массив прослеживается с незначительными перерывами, от рудопроявления Грейзеновый до рудопроявления Кокзабой Медный, фиксируя на этом участке Талкудук-Каратас-Борлинскую зону тектономагматической активизации.

Сложен массив среднезернистыми, неравномернозернистыми гранодиоритами главной интрузивной фазы следующего минералогического состава: плагиоклаз – 50,2%; калиевый полевой шпат – 17%; кварц – 20,8%; биотит – 9,3%; роговая обманка – 0,7%; акцессорные – 1,2%. Размер преобладающих зёрен в породе 2-4 мм.

Центральный массив в пределах западной части района прорывает гранитизированные породы верхнего протерозоя, субвулканические тела Керегетаской свиты, а в восточной внедряются в тело Кокзабойской интрузии кызылэспинского комплекса. Южный контакт массива имеет падение близкое к вертикальному и проходит, в основном, по крупному разлому (Коскудукскому) северо-восточного простирания.

Северный массив отмечается на площади Каратасской группы месторождений, отделяется от Центрального провесом глубиной 500-600 м, сложенным гранитизированными породами верхнего протерозоя. Среди пород Северного массива преобладают гранодиориты главной фазы с минеральным составом: плагиоклаз – 51,9%; калиевый полевой шпат – 16,3%; кварц – 24,0%; роговая обманка – 5,9%; биотит – 0,9%; акцессорные – 1%.

Третья фаза топарского комплекса представлена мелкозернистыми аплитовидными лейкократовыми гранитами, которые встречаются во всех массивах в виде мелких тел.

Гранодиорит-порфиры коунрадского комплекса (СЗ – Р1 кп), в основном, определяют металлогенические и структурные особенности Каратасского рудного узла. Как правило, это штоки грибообразной, лакколитовой форм (месторождение Каратас IV), крупные штоки с крутопадающими контактами (м-ние Коскудук Полиметаллический), крутопадающие дайкообразные тела (р-ние Аномалия VI).

Характерной особенностью штоков является приуроченность их к апикальным и фланговым зонам трубок брекчий, брекчиевых зон гидротермально-эксплозивного генезиса.

Гранодиорит-порфиры – серые, тёмно-серые породы со сливной плотной основной массой, с вкраплениями плагиоклаза, реже кварца и биотита, составляющими до 20% породы.

Гидротермальные изменения, как правило, охватывают весь шток и представлены они интенсивным окварцеванием, серицитизацией. Очень часто отмечаются образования гипогенного гипса, ангидрита.

На описываемой площади довольно широко развиты даечные образования жаксытагалинского комплекса различного состава. Это – гранит-порфиры; гранодиорит-порфиры; фельзит-порфиры; диабазовые; андезитовые и диоритовые порфириты. Они сгруппированы в крупные пояса северо – северо-западного простирания и прослеживаются на расстоянии до 10 км.

**Тектонические нарушения** имеют исключительно важное значение в геологическом строении района. Наиболее древними долгоживущими, являются субширотные разломы, которыми контролируется размещение блоков древних пород.

Разломы северо-восточного простирания заложены в герцинское время, ими определяется положение нижнекарбонных мульд, вулканических аппаратов среднего-верхнего карбона и интрузий топарского комплекса.

Крупные разломы субмеридионального направления контролируют дайковые пояса пермского возраста (жаксытагалинский комплекс). Наиболее поздними являются разломы северо-западного простирания. По ним, в отдельных случаях, происходили значительные (до 200-300 м) вертикальные перемещения блоков, что в какой-то степени определяет эрозионный срез герцинских интрузивных комплексов и рудных объектов.

## **2.2 Геологическое строение района месторождения**

Месторождения Каратаской группы расположены в пределах наиболее эродированной части Талкудук-Каратаской зоны тектономагматической активизации.

В геологическом отношении их площадь сложена гранитоидами мыншукурского комплекса верхнего протерозоя и карбонатно-терригенными отложениями рифея, прорванными верхнекаменноугольными гранодиоритами кокдамбакского комплекса и малыми интрузиями гранодиорит-порфиров коунрадского комплекса.

**Месторождение Каратас I** сложено, в основном, гранат-магнетитовыми скарнами с наложенным в гидротермальный этап медным и молибденовым оруденением.

Размеры залежи месторождения Каратас I по простиранию 800 м при ширине в центральной части до 150 м. На глубину скарны разведаны до 360 м. На месторождении выделяются три типа руд:

- молибденово-медный;

- медно-молибденовый;
- окисленный.

Молибденово-медные руды заключают 95% всех запасов месторождения.

Среднее содержание в них:

- меди 0,36%;
- молибдена – 0,014%;
- железа магнетитового – 6,24%.

Минеральный состав оруденения:

- пирит;
- магнетит;
- халькопирит;
- молибденит.

Медно-молибденовые руды приурочены к эпидозитам и гидротермально-измененным гранитоидами и располагаются в лежащем и висячем боках скарновой залежи. Они образуют четыре жилообразных рудных тела, с длиной по простиранию от 650 до 200 м, при средней протяженности по падению 330-165 м, мощности изменяются от 1,0 до 34,0 м. Среднее содержание молибдена в руде составляет 0,299%, меди 0,25%.

Окисленные руды в виде пластообразной горизонтальной залежи прослеживаются с незначительными перерывами на расстоянии 650м при ширине от 20 до 100 м и мощности от 17 до 47 м. Среднее содержание общей меди в них равно 0,71%, запасы меди составляют 6,1% от общих запасов месторождения.

При утверждении запасов решением ГКЗ СССР месторождение отнесено к III группе. Оно разведано с поверхности канавами через 25-60 м, буровыми скважинами до глубины 400-500 м по сети 25 x 60 м. Сплошность оруденения на месторождении Каратас I проверена шахтой на горизонте 353м с системами горизонтальных выработок. Категория «В» выделена лишь для верхней части месторождения Каратас I.

**Месторождения Каратас IV** относится к прожилково-вкрапленному типу и приурочено к зоне развития взрывчатых брекчий.

Месторождение Каратас IV расположено в 20 м к северо-востоку от северного фланга Каратас II. Оруденение локализовано в взрывчато-гидротермальной брекчии, выполняющей воронку конусообразной формы с диаметром до 300 м на поверхности.

Главными рудными минералами являются:

- молибденит
- халькопирит
- пирит.

На месторождении разведано четыре рудных тела. Наиболее крупным из них является первое, сложенное в Центральной части богатыми медно-молибденовыми рудами, висячем и лежащем боку бедными молибденово-медными. Рудное тело изометричной формы (до 300 м в диаметре) погружается под углом 60-65° в северо-западном направлении. Рудные тела 2,3,4 прослежены по простиранию на 100-150 м.

Содержание молибдена в медно-молибденовых рудах р.т. № 1 составляет 0,34%, меди – 0,58%, в молибденово-медных – 0,056% и 0,15% соответственно. Зона окисления проявлена слабо и окисленные руды в балансе запасов не учтены.

При утверждении запасов решением ГКЗ СССР месторождение отнесено к III группе. Оно разведано с поверхности канавами через 25-60 м, буровыми скважинами до глубины 400-500 м по сети 25x60 м. Сплошность оруденения на месторождении Каратас IV проверена шахтой на горизонте 353 м с системами горизонтальных выработок.

### **Месторождение Восточный Каратас**

Площадь месторождения перекрыта, за исключением сопки размерами 200x100 м, представленной железной шляпой по рудоносным скарнам, чехлом рыхлых отложений мощностью 10-15 м.

Месторождение расположено в восточном борту Каратасского рудного поля, сложенного, в основном, эвтакситовыми гранитоидами протерозойского возраста с прослоями и линзами мраморов, кристаллических сланцев и амфиболитов. Простирание пород северо-западное, падение на Ю-З под углом 70-80°. Основная линза карбонатных пород, замещенная рудными скарнами, имеет размеры по простиранию до 3 км, при мощности – до 100 м. Образования верхнего структурного этажа представлены останцами (а возможно жерловинами) кварцевых порфиров и дацитов, слагающих три небольших по размерам блока в центральной части площади к северо-востоку от восточного блока диоритов. Размеры блоков – 500x300 м, 400x300 м и 800x500 м.

Интрузивные породы развиты на северном и южном флангах участка. На южном фланге расположены гранодиориты, плагиограниты топарского комплекса, слегающие крупный, вытянутый в широтном направлении на 35 км Каратасский массив.

На севере рудовмещающая пачка карбонатных пород прорывается штоками гранодиорит-порфиров коунрадского комплекса на западном фланге которого локализуется молибденовое месторождение Каратас IV. Поисковыми скважинами в профиле II (скв. №33) вскрыто штокообразное тело размерами в плане 100x150 м аналогичных гранодиорит-порфиров.

Дайковая серия интрузивных пород представлена диоритовыми порфиритами, миндалекаменными порфиритами и спессартитами. Диоритовые порфириты прослеживаются в

виде прерывистой полосы северо-восточного простирания через центральную часть участка согласно с простиранием метаморфитов протерозоя. Закартировано три тела.

Первые (южные) два – имеют форму эллипсоидных штоков размерами 500х500 м, 400х100 м. Третье (северное) – представлено дайкообразным телом размерами 1500х50 м. Детально эти породы не изучались. Можно предполагать, по аналогии с участком Аномалия VI, что фактически породы являются аподоломитовыми метасоматитами (пироксен-плагиоклазовая порода – магнезиальный скарн). Последнее наиболее вероятно в отношении третьего тела («стратиформная» форма, отсутствие над ней положительных аномалий, приуроченность к ней аномальной зоны ВП, первичных ореолов меди и цинка).

В этом плане эта «дайка» представляет интерес в отношении метаморфизованных колчеданно-полиметаллических руд. Спессартиты отмечены в пределах рудовмещающей пачки (скв. №31, интервал 38, 8-44, 30).

Породы имеет тонкозернистую структуру и темно-серую окраску, состоит из обыкновенной роговой обманки и плагиоклаза (50-60%, 35-45%). В контакте с ними развиты скарны. Установлено, что часто скарны (диопсидовые) развиваются по спессартитам. Все породы на площади участка в различной степени пиритизированы, серицитизированы, хлоритизированы.

Разрывные нарушения представлены, в основном, срывами незначительной амплитуды, согласными с напластованием пород, сбросами северо-восточного простирания и довольно крупными и прослеженными сбросо-сдвигами меридионального простирания. Один из таких разломов рассекает месторождение на западный и восточный блоки.

### **2.3 Морфология рудных тел**

На месторождении пробурено 29 скважин по профилям через 150-300 м. Данные опробования и геологической документации уже на данной стадии изучения позволяют в первом приближении определить морфологию рудных тел. Выделяются существенно цинковые рудные тела, цинково-медные (колчеданные) и магнетитовые. Рудные тела имеют форму пластовых залежей и залегают также как скарны согласно с вмещающими карбонатными отложениями протерозоя.

Рудные тела для магнетитовых руд выделены по бортовому содержанию в пробах железа 20%, цинковые – 0,6% цинка, медно-цинковые – 0,3% меди.

Рудные тела приурочены к центральным частям, зальбандам скарновых зон, а также наблюдаются в измененных карбонатных и терригенных породах. При этом они всегда сохраняют пластовый, стратиформный характер.

Магнетитовые рудные тела – (Р.Т. №1а) Наиболее четко выраженное магнетитовое

рудное тело выделено в северном блоке месторождения (р.л. II-III) размеры по простиранию до 400 м, мощность – 10-30 м. Вмещающие породы: амфиболитовые пироксенитовые скарны и пропилитизированные эвтакситовые гранитоиды.

В южном блоке выделено две линзы магнетитовых руд мощностью до 10-15 м и протяженностью до 180м. залегают они среди гранат-эпидотовых скарнов, в пределах подсчитанных медно-цинковых рудных тел №1, №2.

Магнетитовое оруденение отмечено так же в юго-западной части участка (скв. 389). Здесь линза магнетитовых руд имеет размеры по простиранию до 200 м при мощности 2,0-3,0 м.

Цинковые рудные тела №3 и №4. В центральном блоке выделены рудные залежи длиной до 500м при установленной мощности 5-10 м. Рудные тела выделены, в основном по данным поисково-разведочного бурения. Располагаются среди мраморизованных доломитов и известняков.

В блоке выделено четыре рудных тела. Наиболее протяженные (1 и 2-е) расположены в западном борту карбонатной пачки и приурочены к краевым зальбандам скарновой залежи, протяженность до 500 м, мощность до 20 м.

Медно-цинковые рудные тела №1,2 прослежены профилями скважин VVI-VII, протяженность – до 450м, мощность их колеблется от 5-10 м до 40 м. Вмещающие породы: скарны, мраморизованные доломиты, эвтакситовые граниты.

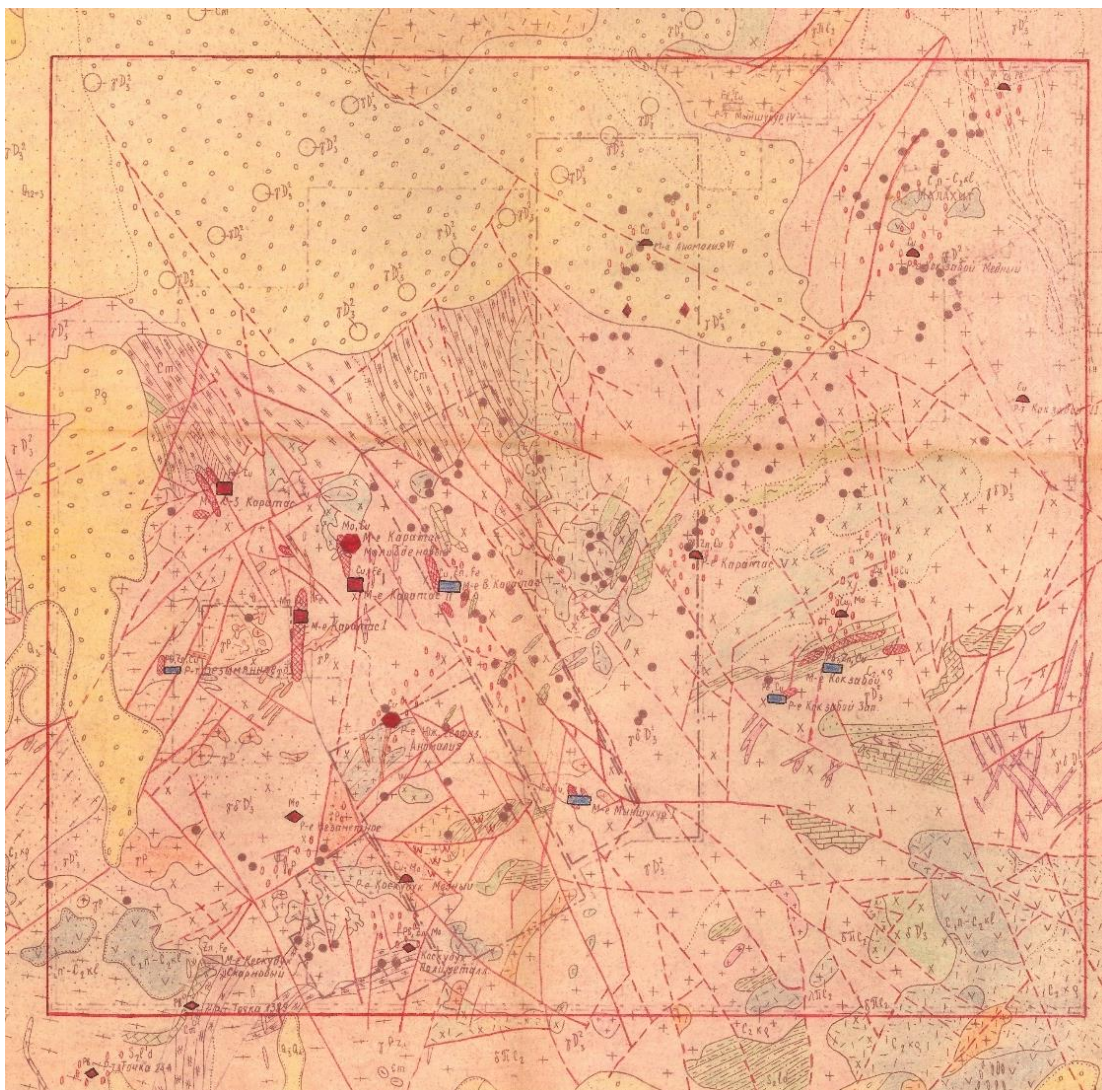


Рисунок 3 - Геологическая карта

#### 2.4 Результаты ранее проведенных геохимических и геофизических работ Магниторазведка.

Магниторазведка выполнена на площади рудного поля в масштабе 1:10000, с точностью ниже 10-15 гамм. Изодинамы  $\Delta Z$  проведены через 100 гамм.

Соответственно на карте изодинам выделяются только геологические тела с высокой магнитной восприимчивостью: магнетитовые руды и тела неизменных диоритовых порфиритов. В пределах основной рудной зоны положительными аномалиями интенсивностью до 1000 гамм отмечаются известные магнетитовые тела (р.л. I-III, р.л. XIII-XVI, р.л. XXI).

В 600 м к востоку от основной скарновой зоны имеет место аномалия  $\Delta Z$ , размерами до 700 м, при ширине 150 м, и интенсивностью до 1400 гамм. Простирание аномалии субмеридиональное.

В целом, четыре аномалии как бы картируют челночную складку, к западному крылу которой приурочено месторождение Восточный Каратас.

На восточной рамке площади двумя положительными аномалиями  $\Delta Z$  интенсивностью до 1200 гамм отмечены тела диоритовых профитов.

### **Электроразведка методом ВП**

Площадь рудного поля месторождения расположена на стыке двух крупных и интенсивных аномалий ВП (над Каратасской группой месторождений и рудопроявлением Коскудук Медный), что осложняет общую картину. Известно также, что полиметаллические руды, как правило, не выделяются аномалиями ВП. Тем не менее над месторождением получена аномалии  $\eta_k$  ВП интенсивностью до 8-10% отмечающие зоны развития медно-колчеданного оруденения (р.л. V) или зоны пиритизации висячем боку скарновой залежи.

Над восточным крылом складки выявлена четкая зона аномалий  $\eta_k$  ВП интенсивностью 8-14% на фоне 4-6%. Размеры зоны – 2000x500 м. Площадь аномалии поисковым бурением не проверялась. Можно отметить, что она совпадает с дайкой (горизонтом магнезиальных скарнов) диоритов их порфиритов и первичными ореолами свинца, цинка и меди, выявленными при проведении картировочного бурения. Это дает основание предполагать, что она отмечает не изученную рудную зону в восточном крыле складки.

### **2.5 Данные картировочного бурения (глубинная геохимическая съемка)**

На площади рудного поля месторождения картировочное бурение выполнено по сети 400x100м и только в пределах месторождения сеть бурения сгущена до 200x100 м.

Фактический масштаб геохимической съемки и картирования в пределах рудного поля не превышает – 1:50000, что не соответствует этапу поисково-оценочных работ. Практически на всей площади рудного поля отмечены ореолы цинка, меди, свинца, бария, серебра, марганца. Рисовка ореолов даже в масштабе 1:10000 при имеющейся сети достаточно условна. Тем не менее, можно отметить следующее.

Известная рудная зона (месторождение Восточный Каратас) отмечена ореолами цинка, меди интенсивностью 0,02 до 0,1%. Они в виде линейного ореола прослеживаются вдоль скарновой зоны и выходят за ее пределы на север более чем на три километра согласно с простирием структуры.

Ореолы свинца имеют здесь локальное распространение и отмечены только на южном фланге месторождения и в центре. Наиболее интенсивные ореолы цинка и свинца приурочены к восточному крылу структуры, где их интенсивность достигает 0,3-0,5%. Они также вытянуты согласно с простирием пород, совпадают с описанной выше аномальной зоной  $\eta_k$  ВП. По изоконцентрации 0,05% по простирию они прослеживаются до 2 км. Условно выделяются два параллельных ореола. Ореолы меди здесь менее интенсивны, чем над известной рудной зоной и не превышают по интенсивности 0,02%. В геологическом плане они приурочены к

зальбандовой зоне «дайки» диоритовых порфиритов (магнезиальных скарнов) и приконтактной зоне восточного блока доломитов (пр. картировочных скв. №48-44). На северо-востоке рудного поля (к востоку от блока доломитов) в пределах профилей картировочных скважин 40-48 отмечен ореол свинца интенсивностью до 0,6% и цинка до 0,1%, совпадающий с полем развития эвтакситовых гранитов.

В центральной части структуры картировочным бурением выявлен ореол меди и цинка интенсивностью до 0,1-0,2%, протяженностью – 1600 м и шириной 100-150 м. ореол на глубину проверен скважиной 388 не вскрывшей оруденения. Тем не менее, он представляет интерес для поисков новых цинково-медных рудных тел, тем более что он расположен в 300-250 м от известных рудных тел месторождения Восточный Каратас.

### **Результаты гравиразведочных работ.**

Гравиметрическая съемка масштаба 1:10000 на площади Каратасского рудного узла была проведена в 1982 году, обработана с поправкой за рыхлые отложения в 1985 году. Соответственно данные гравиразведки не были использованы при проведении поисковых работ на участке. По данным гравиразведки структура довольно четко выделяется линейными параллельными аномалиями  $\Delta\sigma$ , которые фиксируют западное (месторождение Восточный Каратас) и восточное крыло рудоносной структуры. Интенсивность аномалии 0,2-0,4 мГл.

Блок мраморизованных доломитов фиксируется положительной аномалией до 0,4 мГл, тела диоритовых порфиритов локальными положительными аномалиями до 0,4-0,5 мГл.

Гранитоиды топарского комплекса (юг рудного поля) картируются зоной положительных значений силы тяжести (до 1,5-2 мГл).

Наиболее крупное тектоническое нарушение – субмеридиональный разлом и широтный четко картируются градиентами поля  $\Delta\sigma$ .

В пределах западной зоны локальными положительными аномалиями интенсивностью до 0,6-0,8 мГл выделяются зоны с магнетитовым оруденением.

Но линейная аномалия четко совпадает с ореолами свинца, цинка, меди и аномалиями ВП.

Таким образом, по всем видам ранее проведенных работ в пределах рудного поля месторождения Восточный Каратас выделяется рудоконтролирующая структура, представленная складкой протерозойских пород. К западному борту ее приурочено месторождение Восточный Каратас.

Восточный борт, перспективы которого определены по данным геохимии (картировочное бурение, гравиразведка и электроразведка), практически не опосредован.

По размерам интенсивности первичных ореолов рассеяния масштабы в его пределах сопоставимы с таковыми на месторождении Восточный Каратас.

## **2.6 Степень разведанности и подготовленности месторождения.**

### **Методика, объем и качество геологоразведочных работ на месторождении Восточный Каратас.**

Район месторождения обеспечен государственными топографическими картами 1:100 000 – 1: 25 000 масштаба.

Для создания плано-высотного обоснования на основе государственной геодезической сети на площади месторождения развита аналитическая сеть 1 и 2 разрядов. В 1959 году на площади 33,25 кв. км выполнена мензульная съемка масштаба 1:10 000, а в 1960 году на площади 3,1 кв. км – масштаба 1: 2000. Топографические съемки выполнены в местной системе координат и Балтийской системе высот, каталоги координат пунктов геодезической сети и съемочного обоснования, устьев разведочных скважин выполнены в местной системе координат и Балтийской системе высот. Наземные и подземные центры и знаки геодезической опорной сети и съемочного обоснования имеются.

#### **Месторождение Каратас I.**

Первоначально, в 1958-1959 году, для проверки совпадающих с выходами рудных зон геофизических аномалий и ареалов рассеяния вкрест их простирания были пройдены магистральные каналы через 100 м и для оценки на глубину 8 скважин, расположенных через 200 м в пяти профилях. Полученные положительные данные позволили провести в 1960-61 году предварительную разведку участка с размещением скважин по сети 100x100 м в основных профилях: I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII.

Основной задачей первого этапа детальной разведки участка, выполненной в 1963-1965 годах, являлась разведка до категории С1 относительно богатых медно-молибденовых руд, залегающих в основном в кровле и в почве общей скарново-рудной зоны. Попутно изучались и оценивались бедные молибденово-медные руды, однако только в пределах площади развития богатых медно-молибденовых руд. Поэтому не был, в частности, детально разведан южный фланг участка, и глубина разведки ограничивалась всего 120 м.

Дополнительная разведка проводилась при помощи скважины, которые проводились по сети 50x50 м. на основных (вышеперечисленных), а также на дополнительных профилях IIIa, IVa, Va, VIa, VIIa с целью уточнения морфологии наиболее крупного медно-молибденового рудного тела №1 и установления его сплошности в профиле V была заложена шахта глубиной 59 м., из которой по простиранию рудного тела пройден Северный и Южный штрек общей протяженностью 420 м и рассечки длиной 10-30 м, вскрывшие его через 20-30 м по простиранию.

Основной задачей второго этапа детальной разведки, проведенного в 1975-1981 годах. явилась доразведка всей скарново - рудной зоны, в первую очередь недостаточно изученных в

предыдущий этап бедных молибденово-медных руд, составляющих основную массу запасов. Разведка проводилась, в основном, в пределах намеченного карьера, как буровыми скважинами, так и горными выработками.

В данный период на этом участке дополнительно были пройдены 5 новых разведочных профилей (0, Ia, IIa, IIIв и IVб) для решения ряда конкретных геологических задач.

Профиль 0 (из 3 скважин) закладывался для оконтуривания южного фланга участка, которым подтверждено отсутствие здесь оруденения.

Назначением профилей Ia (из 7 скважин) и IIa (также из 7 скважин) являлось обеспечение густоты сети 50-60 м по простиранию рудных тел в южной части участка. Морфология рудных тел в этих профилях не претерпела значительных изменений по сравнению со смежными ранее пройденными профилями.

Профили IIIв и IVб со сгущением сети до 25 м по простиранию пройден для проверки сплошности оруденения на глубине в средней части участка, где скарновая залежь с поверхности пересекается с мощными дайками гранитоитов, которые были выявлены в 1979 году в процессе геологической съемки масштаба 1:2000. Поскольку эти дайки проходят между профилями III и IIIa, а также между профилями IV и IVa, возникло опасение, что недоучет их влияния на подсчет запасов может привести к завышению последних. В результате выполненного бурения установлено, что в профиле IVб одна из указанных даек прорывает только приповерхностную часть рудной залежи, а другая в профиле IIIв – среднюю и нижнюю части ее, значительно усложняя форму рудной залежи. И количество запасов в этих блоках с учетом данных промежуточных профилей действительно сократились.

В остальных профилях участка (р.л. I, II, III, IIIa, IV, V, Va, VI, VII, VIIa) разведочные скважины проходились, главным образом, для оконтуривания оруденения через 50 м по падению рудных тел на глубину. Часть из них пробурена для прослеживания оруденения по восстанию рудной зоны и уточнения положения ее лежащего бока (л. II, III, IV).

В соответствии с утвержденными кондициями применительно к участку Каратас I, в приповерхностной части рудной зоны выделены окисленные руды.

Как и сульфидные, они разведаны по сети 50x50 м с поверхности окисленные руды прослежены полностью канавами через 20-25 м на глубину четырьмя специальными скважинами. Эти руды разведаны еще 38 скважинами, пройденными для оконтуривания сульфидных руд участка.

В период за 1976-1981 годы для дополнительной заверки сплошности медно-молибденовых руд упомянутый выше Северный штрек был продолжен далее на юг еще на 85,2 м. Кроме того, для изучения сплошности уже молибденово-медных руд в 45 м западнее северного штрека, параллельно ему, между профилями IV-VII пройден Центральный штрек

протяженностью 282,9 м. С той же целью проходилась Западный штрек длиной 59,4 м. Из указанных штреков вкрест простирания рудных тел пройдены 4 квершлага суммарным объемом в 537,1 м, в профилях IV-V-VI-VII и II расщелок общей длиной 151,5 м. Здесь же пройдены 6 восстающих в количестве 273,8 пог. м. для заверки данных буровой разведки. Как видно из приведенных данных на горизонте 353 м участка Каратас I пройден значительный объем подземных горных выработок.

В последний период детальной разведки разведочными выработками контурены запасы категории В центральной части участка в пределах профилей IVa - VII, где рудное тело №1 имеет наиболее простое строение, устойчивые размеры и высокую степень разведанности.

Надежность увязки рудного тела по падению и простиранию здесь однозначно установлена густой сетью скважин и подземными горными выработками на горизонте 353 м.

В результате проведенных разведочных работ в пределах намечаемых контуров карьера, до отметки 210 м, рудные тела оконтурены практически полностью.

Максимальная глубина распространения оруденения на участке Каратас I не превышает 350-400 м. Рудные тела ниже контура карьера, в соответствии с условиями, отнесены к забалансовым. В южной части участка они не оконтурены до полного выклинивания по падению и поэтому здесь степень разведанности их соответствует в основном категории С2. безрудные скарны прослежены до глубины 650-675 м скважинами 346 (пр. IV) и 351 (пр. VII), являющимися наиболее глубокими на участке (соответственно 787 и 709 м) среди разведочных скважин участка преобладает глубины 250-350 м.

Общие объемы геологоразведочных работ по месторождению Каратас 1 приведены в таблице 2.1.:

Таблица 2.1.

Основные виды работ	Ед. изм.	Выполненные объемы месторождения Каратас 1
1. Мех. колонковое бурение	п.м.	38083
в том числе:		
а) поисково-разведочные	п.м.	35816
б) картиров. бурение	п.м.	800
в) гидрогеологическое и инженерно - геологическое	п.м.	1667
2. Горные выработки тяжелого типа (шахта 1)	п.м.	1875,2
в том числе:		
а) вертикальные	п.м.	322,1
б) горизонтальные	п.м.	1543,1
3. Канавы	куб. м	16706
4. Шурфы глубокие с расщелками	п.м.	70,0
5. Шурфы мелкие	п.м.	504
6. Керновые и бороздовые пробы	пр.	25263

#### **Месторождение Каратас IV.**

Оруденение на участке перекрыто рыхлыми отклонениями мощностью до 5,0 м. В связи с развитием процессов выветривания на значительную мощность (до 30-70 м) изучение участка было начато в 1958 году с бурения поисково-картировочных скважин по сети 50x50 м для изучения и проверки комплексной геофизической аномалии. Канавы проходились в основном для геологического картирования поверхности. Одновременно с ними для оценки оруденения на глубину бурились 4 поисковые скважины, которые встретили богатое молибденовое оруденение на площади 0,2 кв. км. Обосновываясь на полученных положительных данных в 1960-61 году, была начата предварительная разведка с подсечением рудных тел скважинами в профилях по падению через 100 м, при расстоянии между профилями 60-70 м.

Одновременно была пройдена шахта для вскрытия на глубине 50 м медно-молибденового рудного тела №1 с системой горизонтальных выработок.

Практически вдоль всего участка это рудное тело прослежено штреком и 17 рассечками, пройденными в разведочных профилях.

В первый период детальной разведки не на всей участке была достигнута сеть 35-40 м. Это сделано после возобновления геологоразведочных работ в 1976 году. По ранее пройденным основным профилям II, III, IV, V, VI сеть сгущалась до 50 м по падению рудной зоны. Промежуточные профили IVa, Va, VIa, в пределах которых до этого были пройдены только одиночные скважины, теперь также разведывались с обеспечением густоты сети в них 50 м. В связи с резким уменьшением мощности на пройденных профилях были заложены также дополнительные профили IIIa и VIIa, которыми была достигнута густота сети по простиранию рудных тел через 35-40 м на южном и северном флангах участка и уточнены параметры подсчета запасов в крайних блоках.

По аналогии с Каратасом I, на данном участке наиболее детально подсчитывались запасы в пределах пространства, примыкающего снизу к горизонту подземных горных выработок в профилях V-VII, где молибденово-медные, медно-молибденовые руды, которые, по существу, образуют здесь единое рудное тело (№1).

С целью уточнения положения зоны окисления на участке было пройдено 13 специальных скважин, с учетом которых в каждом профиле было получено от 2 до 5 точек пересечения границы окисленных руд.

В результате доизучения и доразведки участка было установлено, что рудная залежь представляет собой в плане штотверк, по форме приближающийся к изометричному, в отличие от прежнего представления. При этом установлено, что руды приурочены к гидротермально проработанной взрывной брекчии, предположительно выполняющей «трубку взрыва» также практически изометричной формы, контуры которой хорошо вырисовываются как на

погоризонтных планах, так и на картах, отражающих геохимические и геофизические данные. При этом, на флангах участка рудные тела последовательно меняют простирание, следует контурам «трубки взрыва» и проходят параллельно разведочным профилям.

В результате проведенных в 1976-1981 годах работы, рудные тела участка практически полностью оконтурены как на флангах, так и на глубину. Лишь в профиле VIIa и севернее его рудное тело №1 молибденово-медных руд ниже контура карьера не разведано до полного выклинивания по падению. При глубине карьера 240 м максимальное распространение оруденения достигает отметки 400-450 м. Фактическая разведочная сеть на участке Каратас IV составила 34x45 м.

Общие объемы геологоразведочных работ по месторождению Каратас IV приведены в таблице 2.2.:

Таблица 2.2.

Основные виды работ	Ед. изм.	Выполненные объемы месторождения Каратас IV
1. Мех. колонковое бурение	п.м.	34520
в том числе:		
а) поисково-разведочные	п.м.	31685
б) картиров. бурение	п.м.	1200
в) гидрогеологическое и инженерно - геологическое	п.м.	1644
2. Горные выработки тяжелого типа (шахта 1)	п.м.	1203,4
в том числе:		
а) вертикальные	п.м.	54,5
б) горизонтальные	п.м.	1148,9
3. Канавы	куб. м	20968
4. Шурфы глубокие с рассечками	п.м.	-
5. Шурфы мелкие	п.м.	240
6. Керновые и бороздовые пробы	пр.	26880

### **Месторождение Восточный Каратас.**

Для создания плано-высотного обоснования на основе государственной геодезической сети на площади месторождения развита аналитическая сеть 1 и 2 разрядов.

Изучение участка начато с 1959 года.

За период с 1959 по 1977 год на месторождении пробурено 26 поисковых скважин, из них 19 рудные, 7 безрудные. Скважины пробурены по сети 200x100-50 м, 130x100-50 м в центральной части, а на фланге по простиранию через 300-400 метров. По результатам бурения выявлено 7 крутопадающих рудных тел жилообразной и пластообразной формы, глубина распространения их – 150-200 м.

Второй этап изучения месторождения соответствует периоду 1992-1996 год.

В указанный период было проведено бурение скважин и сопутствующие полевые

работы, но в связи с развалом СССР в общем, а в частности геологической службы в Казахстане, прекращением финансирования геологических работ, изучение участка на данном этапе не было завершено.

Более того, весь керновый материал был утерян, были утрачены или ликвидированы как сами геологические пробы, так и химлаборатории. Отчет по указанным работам был принят, как материалы.

Третий этап геологического изучения участка проводился силами ТОО «Нурдаулет» с 2001 по 2006 год.

В указанный период пройдены горные работы легкого типа на поверхности. Канавы проходили вкрест простирания основных структур по профилям через 50 м.

Вскрытие оруденения проводилось также и по простиранию траншеями.

В результате на поверхности было выявлено ряд рудных тел, несущих золотую минерализацию.

В 2005 году пробурены 3 геологоразведочные наклонные скважины в существующих профилях и направленных на сгущения разведочной сети.

Скважинами зафиксировано как медно-цинковое, так и золотое оруденение.

Вместе с тем отмечена и серебряная минерализация, скв. №05 до 11,3г/т, скв №03 до 57,5 г/т.

В указанный период объем горных работ составил 17100 м<sup>3</sup>.

Объем бурения – 249 п.м.

Качество бурения: скв. №03 линейный выход керна составил 81,5%, в т.ч. по рудному телу №3 – 85% по рудному телу №4 – 97%; скв. №05 выход керна 85%, в т.ч. по рудному телу №3 – 84%. Выход керна по скв. №04 составил 90,2%.

Выполненными работами однозначно подтверждена перспективность месторождения Восточный Каратас, как объекта добычи медно-цинково-магнетитового оруденения.

В сложившихся экономических условиях становится актуальным подсчет запасов руды и металлов с последующей их отработкой карьером глубиной 120м.

В результате проведенных работ на месторождении по вещественному составу выделено 3 типа руд: цинковые; медно-цинковые и медно-магнетитовые.

## **2.7 Вещественный состав и технологические свойства руд**

Месторождение Каратас I сложено, в основном, гранат-магнетитовыми скарнами с наложенным в гидротермальный этап медным и молибденовым оруденением.

Месторождение Каратас IV относится к прожилково-вкрапленному типу и приурочено к зоне развития взрывчатых брекчий.

## **2.8 Технологическая изученность руд месторождения Каратас I**

Обогатимость руд месторождения Каратас I изучена по лабораторным пробам и полупромышленным пробам весом от 160 кг до 322 т. По содержанию полезных компонентов и вещественному составу все они соответствуют средним параметрам месторождений и являются представительными.

Испытания проводились в лаборатории БГМК, в Гранитогорске, КазИМСе, КазМеханОбре, УралМеханОбре, Институте металлургии и обогащения АН КазССР, а также лабораторией обогащения ПГО «ЦентрКазГеология».

По рекомендуемой схеме, проведенной на полупромышленных пробах, возможно получение медного, магнетитового и пиритного концентратов, а также молибденового промпродукта с содержанием соответственно:

- 5,0-17,1% меди
- 60,5-62,3% магнетитового железа
- 38% серы
- 15,7 - 16,7%

молибдена при извлечении соответственно:

- 79,9 – 82,8%
- 93,8 – 96,2%
- 55,7 – 60,9%
- 59,3 – 70%.

В перечисленные концентраты извлекается основная часть серебра, золота, кобальта, рения, селена, теллура и индия.

Кроме того, в 1980-1981 год в целях технологического картирования центральной лабораторией ПГО «ЦентрКазГеология» исследовано 68 малообъемных проб.

Выделено два технологических типа руд – сульфидные и окисленные.

По схеме, проведенной на полупромышленных пробах, возможно получение медного и магнетитового концентратов и молибденового промпродукта.

Переработку окисленных руд рекомендуется проводить методом кучного выщелачивания, обеспечивающим извлечение 82-92% меди.

### **Общая характеристика руд Каратас I.**

На основании изучения вещественного состава и технологических особенностей руд, по результатам химического и фазового анализов на месторождении выделяются два технологических типа руд: окисленные и сульфидные.

Последние имеют существенно преобладающее значение на всех участках месторождения.

Характерная для многих сульфидных медных месторождений зона вторичного обогащения на Каратасе отсутствует. Подтвержден данный факт просмотром более трехсот

геологических колонок скважин и также при проходке вертикальных подземных выработок.

Не обнаружено на упомянутой границе значительных скоплений таких минералов как борнит и халькозин. На участках не выявлены зоны смешанных руд.

На всех участках в незначительных количествах присутствуют серицит и карбонаты. Нерудные минералы, затрудняющие процессы обогащения сульфидных руд методом флотации здесь отсутствуют.

Сульфидные руды. По аналогии с разрабатываемым Коунрадским месторождением, на Каратасе к сульфидным отнесены руды с содержанием сульфидной меди 80 и более процентов и сульфидного молибдена свыше 90%. Не отвечающие этим условиям руды рассматривались как окисленные.

Технологический тип сульфидных руд на месторождении представлен молибденово-медным и медно-молибденовыми сортами, имеющими соотношение между собой 93,5: 6,5%.

В свою очередь сульфидные молибденово-медные руды отличаются друг от друга по содержанию магнетита:

#### **Каратас I.**

Молибденово-медные руды слагают два пластообразных тела средних размеров. На их долю приходится 95% промышленных запасов участка и 46,8% по месторождению. Среди молибденово-медных руд участка преобладают руды пятнисто-вкрапленной текстуры (70%), образовавшиеся за счет агрегативных скоплений пирита и магнетита, за ними следуют вкрапленные 25% и затем массивные 5%.

По данным технологических проб рассматриваемые руды имеют следующий усредненный состав минералов:

- магнетит – 5,7%
- пирит – 4,4%
- халькопирит – около 1%
- молибденит – 0,15%.

Магнетит представлен крупно и среднезернистыми разностями (0,5-3 мм) пирит и халькопирит – мелкокристаллическими. В незначительных количествах в рудах содержится шеелит.

Медно-молибденовые руды этого участка расположены в лежащем и висячем боках молибденово-медных руд и состоят из четырех линз.

Они имеют прожилковые, вкрапленные и прожилково-гнездовые текстуры. Рудные тела состоят из густой сети тонких прожилков молибденита и халькопирита различной ориентировки. Длина их 0,5-1 м, мощность 0,01-1,0 см. В этих рудах преобладают в основном тонко и мелкозернистые разности с размером зерен молибденита и халькопирита в прожилках 0,01-2 мм во вкрапленных 0,01-0,1 мм.

Рассматриваемые выше два технологических сорта сульфидных руд отличаются друг от друга в общем разной концентрацией в них основных рудных минералов и поэтому данная особенность их не оказывает какого-либо влияния на обогатимость.

На основании изучения химического состава существующих руд месторождения по рядовым, групповым и технологическим пробам установлено, что основными компонентами их является медь, молибден, железо, попутными – золото, серебро, сера, селен, теллур, кобальт и рений. Остальные элементы – свинец, цинк, кадмий, вольфрам, олово, висмут содержится в очень малых количествах.

Анализ результатов, полученных при полупромышленных испытаниях, позволяет сделать вывод, что руды месторождений Каратас I и II соотносятся к одному технологическому типу и могут обогащаться по одной схеме и реагентному режиму. По схеме разработанной в Механобре для переработки руд включает: измельчение руды, основную и контрольную сульфидную флотацию две перечистки медно-молибденово-пиритного концентрата, его пропарку в среде сернистого натрия при температуре 80<sup>0</sup>С: основную и контрольную молибденовую флотации с одной перечисткой полученного черного молибденового концентрата; хвосты контрольной молибденовой флотации после сгущения и отмывки от реагентов направляются на медную флотацию, из хвостов которой, при необходимости после сгущения и подкисления, можно сфлотировать пирит.

Реагентный режим приведен ниже.

### Режимная карта

Таблица 2.3

№	Наименование реагентов	Расход реагентов, г/т руды
		Каратас I
1	Известь 50%	4480
2	Керосин	40
3	Сернистый натрий	250
4	Бутиловый ксантат	100
5	Вспениватель	T <sub>66</sub> - 48
6	Жидкое стекло	50
7	Серная кислота	-
8	Медный купорос	-
9	Степень измельчения исходной руды – 0,074мм	62
10	Степень доизмельчения – 0,074мм	82
11	Напряженность поля	900-1000

Пропарка коллективного медно-молибдено-пиритного концентрата проводится в среде сернистого натрия при расходе 8-10 кг/т концентрата.

Руды месторождения Каратас I могут перерабатываться в сульфидном коллективно-

селективном цикле по единой схеме. Этот вывод подтверждается положительными результатами технологических исследований убогой (по содержанию меди – 0,11%) и (молибдена – 0,041%).

## **2.9 Технологическая изученность руд месторождения Каратас IV**

Обогатимость руд месторождений Каратас IV изучена по лабораторным пробам и полупромышленным, весом от 160 кг до 322 т. По содержанию полезных компонентов и вещественному составу все они соответствуют средним параметрам месторождений и являются представительными.

Испытания проводились в лаборатории БГМК, в Гранитогорске, КазИМСе, КазМеханОбре, УралМеханОбре, Институте металлургии и обогащения АН КазССР, а также лабораторией обогащения ПГО «ЦентрКазГеология». По рекомендуемой схеме, проведенной на полупромышленных пробах, возможно получение медного, магнетитового и пиритного концентратов, а также молибденового промпродукта с содержанием соответственно:

- 15,0-17,1% меди
- 38% серы
- 15,7 - 16,7% молибдена при извлечении соответственно:
- 79,9 – 82,8%
- 55,7 – 60,9%
- 59,3 – 70%.

В перечисленные концентраты извлекается основная часть серебра, золота, кобальта, рения, селена, теллура и индия.

Кроме того, в 1980-1981 годы в целях технологического картирования центральной лабораторией ПГО «ЦентрКазГеология» исследовано 68 малообъемных проб.

Выделено два технологических типа руд – сульфидные и окисленные. Руды месторождений Каратас I и II идентичны по технологическим свойствам, руды месторождения Каратас IV отличаются от них отсутствием промышленных концентраций магнетитового железа и весьма тонкой вкрапленностью, вплоть до эмульсионной, минералов меди, молибдена и серы.

По схеме, проведенной на полупромышленных пробах, возможно получение медного и молибденового промпродукта.

### **Общая характеристика руд Каратас IV.**

На основании изучения вещественного состава и технологических особенностей руд, по результатам химического и фазового анализов на месторождении выделяются два технологических типа руд: окисленные и сульфидные.

Характерная для многих сульфидных медных месторождений зона вторичного обогащения на Каратасе отсутствует. Подтвержден данный факт просмотром более трехсот геологических колонок скважин и также при проходке вертикальных подземных выработок.

Не обнаружено на упомянутой границе значительных скоплений таких минералов как борнит и халькозин. На участках не выявлены зоны смешанных руд.

На всех участках в незначительных количествах присутствуют серицит и карбонаты. Нерудные минералы, затрудняющие процессы обогащения сульфидных руд методом флотации здесь отсутствуют.

Сульфидные руды. По аналогии с разрабатываемым Коунрадским месторождением, на Каратасе к сульфидным отнесены руды с содержанием сульфидной меди 80 и более процентов и сульфидного молибдена свыше 90%. Не отвечающие этим условиям руды рассматривались как окисленные.

Технологический тип сульфидных руд на месторождении представлен молибденово-медным и медно-молибденовыми сортами, имеющими соотношение между собой 75,3: 24,7%.

#### **Каратас IV.**

Руды по своему характеру более близки к медно-порфировому Коунрадскому типу. Прожилково-вкрапленное оруденение приурочено здесь к зоне развития взрывчатых брекчий среди гранитоидных пород.

На участке распространены оба технологических сорта руды, но большим удельным весом обладают медно-молибденовые руды. Здесь выделены четыре рудных тела, из которых в рудном теле № 1 сосредоточено 85% запасов меди, 91 % молибдена. В обоих сортах руд участка сконцентрировано около 60% запасов молибдена всего месторождения.

Для медно-молибденовых руд участка характерны вкрапления, прожилково-вкрапленные текстуры с преобладанием брекчиевых разностей.

Прожилки основных рудных минералов – молибденита и халькопирита маломощны и равны 0,1-0,5 мм реже 1-2 мм. В медно-молибденовых рудах прожилки иногда образуют такую густую сеть, что орудененная зона приобретает характерный контрастный серо-черный цвет. В отличие от Каратаса I рассматриваемые руды тонкозернистые и мелкочешуйчатые с размерами зерен 0,01-0,05 мм.

Рассматриваемые выше два технологических сорта сульфидных руд отличаются друг от друга в общем разной концентрацией в них основных рудных минералов и поэтому данная особенность их не оказывает какого-либо влияния на обогатимость.

На основании изучения химического состава существующих руд месторождения по рядовым, групповым и технологическим пробам установлено, что основными компонентами их является медь, молибден, железо, попутными – золото, серебро, сера, селен, теллур, кобальт и

рений. Остальные элементы – свинец, цинк, кадмий, вольфрам, олово, висмут содержится в очень малых количествах.

Анализ результатов, полученных при полупромышленных испытаниях, позволяет сделать вывод, что руды месторождений Каратас I и II соотносятся к одному технологическому типу и могут обогащаться по одной схеме и реагентному режиму. По схеме разработанной в Механобре для переработки руд Каратаса IV включают: измельчение руды, основную и контрольную сульфидную флотацию две перечистки медно-молибденово-пиритного концентрата, его пропарку в среде сернистого натрия при температуре 800С: основную и контрольную молибденовую флотации с одной перечисткой полученного черного молибденового концентрата; хвосты контрольной молибденовой флотации после сгущения и отмывки от реагентов направляются на медную флотацию, из хвостов которой, при необходимости после сгущения и подкисления, можно сфлотировать пирит.

Реагентный режим приведен ниже.

#### Режимная карта

Таблица 2.4

№	Наименование реагентов	Расход реагентов, г/т руды
		Каратас IV
1	2	3
1	Известь 50%	1250/700
2	Керосин	170/200
3	Сернистый натрий	-
4	Бутиловый ксантат	40,0/125
5	Вспениватель	<b>ММ-68-24,0</b> ОПСБ-140
6	Жидкое стекло	62,5/50
7	Серная кислота	200/-
8	Медный купорос	5/-
9	Степень измельчения исходной руды – 0,074мм	70-75
10	Степень доизмельчения – 0,074мм	-
11	Напряженность поля	-

Пропарка коллективного медно-молибдено-пиритного концентрата проводится в среде сернистого натрия при расходе 20 кг/т Каратас IV.

Основное различие рекомендуемых Механобром и лабораторией обогащения «Центрказгеология» схем состоит в том, что в схеме Механобра для переработки руд Каратаса IV в сульфидном цикле отсутствует доизмельчение коллективного концентрата; и в связи с тем, что в рудах отсутствует промышленное содержание магнетитового железа, хвосты контрольной коллективной флотации направляются в отвал. Отмеченные различия в схемах несущественны. Руды месторождения Каратас IV могут перерабатываться в сульфидном

коллективно-селективном цикле по единой схеме. Этот вывод подтверждается положительными результатами технологических исследований убогой (по содержанию меди – 0,11%) и (молибдена – 0,041%) руды Каратаса IV.

### **Восточный Каратас.**

В разведанной части месторождения выделяются гранатовые, эпидотовые, амфиболовые, геденбергитовые скарны, нацело эпидотизированные породы, гематит-магнетитовые залежи, колчеданные рудные тела. Наиболее широко развиты пироксеновые и пироксен-гранатовые скарны. Протяженность скарновой зоны – 1500 м. В ее пределах выделяется скарновое тело I (северное) и 2 (южное), разделяемые упомянутым выше разломом меридионального простирания. Северное скарновое тело имеет размеры по простиранию до 500 м. скарновые тела здесь, в основном, маломощные, магнетитовые и гранатовые. Южное тело сложено, в основном, пироксеновыми, амфиболовыми скарнами (метасоматитами), колчеданами. Мощность метасоматитов достигает 100 м. Длина по простиранию 1700 м. В пределах скарновой зоны, по данным бурения, выделяются рудные тела существенно магнетитовые, цинковые и колчеданные цинково-медные. Руды представлены вкрапленными, прожилково-вкрапленными, гнездово-вкрапленными и сплошными разностями. В составе тех и других руд основными составляющими минералами являются сфалерит, магнетит, мусковит, пирит, халькопирит. Второстепенный минерал: галенит.

В сплошных рудах эти компоненты составляют: сфалерит- до 20%, магнетит – до 18-60%, пирит – 20-50%, халькопирит – до 5%.

Зона окисления на месторождении проявлена очень слабо. С поверхности она представлена плотными, опализованными бурыми породами с лимонитом, гидроокислами марганца, редко с халькозином, борнитом, смитсонитом. Выщелоченные, окисленные скарны прослеживаются по скважинам до глубины 25-30 м.

### **Общая характеристика руд Восточный Каратас**

На основании изучения вещественного состава и технологических особенностей руд, по результатам химического и фазового анализов на месторождении выделяются два технологических типа руд: окисленные и сульфидные.

Последние имеют существенно преобладающее значение на всех участках месторождения.

Характерная для многих сульфидных медных месторождений зона вторичного обогащения на Восточном Каратасе отсутствует.

Ниже дается описание основных рудных минералов (в порядке их образования).

Магнетит:

В рудах месторождения Восточный Каратас выделяется несколько разновидностей

магнетита, из них:

Магнетит 1-ый образует массивные скопления, часто превращая породу в магнетитовый скарн. При активном замещении его более поздними минералами (пиритом, халькопиритом, гематитом, кварцем) в шлифах наблюдается его реликтовые образования и скученные агрегаты мелких зерен. Иногда мелкие зерна магнетита обладают хорошо заметным зональным строением и в сечениях имеют форму шестигранников.

Размер зерен магнетита 0,01-0,5 мм, более крупные скопления характерны для массивных магнетитовых руд. Количество его составляет от 1 до 40% от площади шлифа. Наиболее часто встречается вкрапленность от 1 до 15%.

Магнетит II-ой имеет форму пластинок; развиваясь полностью по гематиту, образует мушкетовит. Часто среди мушкетовита в пластинках наблюдаются реликты гематита.

Исходя их взаимоотношений минералов можно считать магнетит 1-ый самым ранним минералом в рудах участка, он отлагается сразу же после образования основных скарновых минералов.

Магнетит II-ой выделился позже гематита.

Гематит также выделяется в виде нескольких разновидностей: Гематит 1-ый образует тонкие ажурные каемочки и прожилочки по магнетиту. Количества его незначительны.

Гематит II-ой образует радиально-лучистые пластинчатые образования. Гематит II-ой, как правило, ассоциирует с магнетитом и пиритом, которые части замещают его.

Пирит встречается в рудах в нескольких разновидностях. Наиболее распространен пирит I генерации.

Пирит I-ый отлагается в рудах вслед за образованиями магнетита и гематита. Он образует полосчато-прожилковые образования, перемежающиеся с прослоями магнетита, где пирит цементирует зерна магнетита. Широко распространена вкрапленность пирита в породах от редкорассеянной до густой концентрирующей в сплошные участки серного колчедана. Зерна пирита имеют неправильные формы, а также встречаются в виде четырех и треугольных сечений в плоскости шлифа. Размеры вкрапленников 0,01-0,8 мм и для более крупных 1-3 мм.

Иногда пирит образует неотчетливо пластинчато – радиально – лучистые сростки, что, очевидно, свидетельствует о псевдоморфном замещении гематита пиритом.

Количество пирита в рудах от 1 до 75%. Наиболее часто встречаются руды с вкрапленностью пирита от 1 до 5% (от площади шлифа).

Пирротин встречен в виде очень мелкой (0,01-0,2 мм) и незначительной вкрапленностью в сером мелкозернистом известняке из скважины 31 (глубина 130 м).

Количество его составляет около 2% от площади шлифа.

Сфалерит является в рудах основным полезным компонентом. Образует как

редковкрапленные, так и густовкрапленные руды. Размер вкрапленников – 0,1-1 мм. В сростках с пиритом и магнетитом сфалерит «цементирует» их.

Сфалерит, как правило, содержит эмульсионную вкрапленность халькопирита; последний иногда образует решетчатую структуру распада в сфалерите. Часто в сфалерите составляет от 1 до 30% от площади шлифа. В среднем его количество составляет около 15%. На участке месторождения встречаются как темный сфалерит, так и светлый; первый значительно преобладает над вторым.

Халькопирит составляет незначительные количества в рудах участка; преобладает вкрапленность в 2%, редко она поднимается до 15% от площади шлифа. большей частью он образует эмульсию в сфалерите редкую вкрапленность в породе и кое-где распределяется в промежутках между зернами пирита и пластинками гематита. Размер вкрапленности от сотых долей мм до 0,5 мм; иногда – отдельные поля размером в несколько мм.

Галенит еще менее распространенный минерал в рудах участка. Он образует тончайшие просечки в пределах полей сфалерита и иногда редкую вкрапленность в породе вместе с остальными сульфидами. Преобладают размеры вкрапленников 0,01-0,2 мм. Очень редко галенит можно встретить в виде эмульсии в сфалерите, где он вместе с халькопиритом образует биминеральную вкрапленность. Количество галенита обычно составляет – 2% от площади шлифа. Редко оно поднимается до 5%. Из наблюдаемых взаимоотношений минералов галенит отлагается в рудах в последнюю очередь, позже сфалерита и халькопирита.

### **Текстуры руд**

Для руд месторождения Восточный Каратас характерны пятнистые, иногда до массивных, и вкрапленные разновидности. Массивным рудам присущ гнездовой, полосчатый и неяснополосчатый облик. Для гнездовой (пятнистой) текстуры характерно распределение крупных гнезд сфалерита, пирита и иногда гематита во вмещающихся скарнах. В крупнозернистых радиально-лучистых геденбергитовых скарнах гнезда сфалерита иногда имеют удлинено-вытянутые формы, очевидно за счет того, что они приспособляются к промежуткам между зернами пироксена. Полосчатые и неяснополосчатые текстуры обусловлены чередованием полос магнетита и пирита, гематита и пирита, сфалерита и гематита. Вкрапленные руды характеризуются равномерным и неравномерным распределением вкрапленников рудных минералов в промежутках между зернами вмещающей породы.

## **2.10 Рекомендуемые схемы переработки руды и ожидаемые результаты**

В результате переработки сульфидных руд по рекомендуемой схеме можно получить:

### **По Каратас I:**

#### **а) Молибденово-медные руды**

1. Молибденовый продукт марки ППМ-2КМЛ ТУ 48-29-16 Балхашского ГОКа с содержанием молибдена 15,7-40,0% при извлечении молибдена 67,47- 71,48%.
2. Медные концентраты марки КМ-6, КМ-7 ЦМТУ 03-13-69 с содержанием меди – 15,14 – 27,73%, при извлечении меди – 82,81-85,29%.
3. Пиритные концентраты марки КСФ-3, КСФ-4 ГОСТ 444-75 с содержанием серы 38,0-43,57%, при извлечении серы – 56-62,11%.
4. Железосодержащий концентрат с содержанием железа 56,0—65,68% при извлечении магнетитового железа 90,35-93,81%.

#### **б) Медно-молибденовые руды**

1. Молибденовый концентрат марки КМФ-2 ГОСТ 222-76 с содержанием молибдена – 50,0-50,5% при извлечении 82,21-86,58%.
2. Медный концентрат марки КМ-6 ЦМТУ 03-13-69 при извлечении 83,05% или медный продукт марки ППМ-8 ЦМТУ 03-13-69 с содержанием меди 12,0%, при извлечении 74,0%.
3. Пиритный концентрат марки КСФ-3 ГОСТ 444-75 с содержанием серы 43,61% при извлечении 28,1%.

Необходимо отметить, что кроме основных компонентов в рудах отмечено содержание серебра, золота, рения, селена, теллура, кобальта, которые в разных соотношениях переходят в конечные продукты.

В молибденовый продукт переходит основная часть рения и сравнительно небольшая часть серебра до 4,5%, селена и теллура до 6,5%. В медный концентрат попутно переходит серебро на 52,0-70%, селен, теллур, индий, кобальт – 6,0-10% и золото. Медные концентраты и молибденовые продукты будут перерабатываться на ПО «Балхашцветмет», где из молибденовых продуктов, перерабатываемых на молибдат кальция, рений при переделе извлекается на 20%, золото и серебро из медных концентратов на 90-96%, а селен и теллур на 80%.

### **По Каратас IV.**

#### **а) молибденово-медные руды.**

1. Молибденовый продукт марки ППМ-2 ТУ 48-29-16 Балхашского ГОКа с содержанием молибдена – 20,2% при извлечении молибдена – 61,59%.
2. Медный продукт марки ППМ-8 ЦМТУ 03-13-69 с содержанием меди – 13,02% при

извлечении меди – 61,59%.

3. Пиритный концентрат марки КСФ-1 ГОСТ 444-75 с содержанием серы- 460,4%, при извлечении серы – 57,55%.

б) медно-молибденовые руды.

1. Молибденовый продукт марки ППМ-2 ППМ-1 ТУ-48-29-16 Балхашского ГОКа с содержанием молибдена – 15,0-39,42%, при извлечении молибдена – 79,1-90,07%.

2. Медный концентрат марки ППМ-8 КМ-4 ЦМТУ 03-13-69 с содержанием меди – 12,2-26,8%, при извлечении меди – 75,67-87,44%.

3. Пиритный концентрат марки КСФ-2, КСФ-1 ГОСТ-444-75 с содержанием серы 39,82-45,0%, при извлечении серы 49,87-64,1%.

Необходимо отметить, что кроме основных компонентов в рудах отмечено содержание серебра, золота, рения, селена, теллура, кобальта, которые в разных соотношениях переходят в конечные продукты.

В молибденовый продукт переходит основная часть рения и сравнительно небольшая часть серебра до 4,5%, селена и теллура до 6,5%. В медный концентрат попутно переходит серебро на 52,0-70%, селен, теллур, индий, кобальт – 6,0-10% и золото. Медные концентраты и молибденовые продукты будут перерабатываться на ПО «Балхашцветмет», где из молибденовых продуктов, перерабатываемых на молибдат кальция, рений при переделе извлекается на 20%, золото и серебро из медных концентратов на 90- 96%, а селен и теллур на 80%.

Технологические исследования по определению обогатимости руд, собственно, на месторождении **Восточный Каратас** не проводились. Данные работы планировались провести в 2006-2007 году.

Вместе с тем, исходя из структурно-текстурных особенностей, руды месторождения Восточный Каратас близки к рудам, переработанным на Башкирской обогатительной фабрике. В результате переработки сульфидных руд, принятой по аналогии, схеме можно получить:

#### **По Восточный Каратас:**

1. Медный концентрат марки КМ-4-КМ-7 ЦМТУ 03-13-69 с содержанием меди – 15,0-24,0% при извлечении меди 79,94-85,58%.

2. Цинковый концентрат марки КЦ-5 ОСТ 48-31-81 с содержанием цинка 40% при извлечении цинка 83-85%.

3. Железосодержащие концентраты с содержанием железа 62,27-65,5%, при извлечении железа магнетитового – 96,2-98,32%.

Необходимо отметить, что кроме основных компонентов в рудах отмечено содержание серебра, золота, которые в разных соотношениях переходят в конечные продукты.

Медные концентраты и цинковые концентраты будут перерабатываться на ПО «Балхашцветмет». Железный концентрат на предприятии «Qarmet».

Технологическая схема переработки принята условно, применяемая на Башкирской обогатительной фабрике, а также обогатительной фабрики в г. Учалы, где перерабатывается близкие по составу медно-цинковые руды, Учалинского месторождения и руды месторождения XIX партсъезда (рудник «Межозерный»). Кроме того, приняты во внимание технологические схемы переработки молибденово-медных с железом месторождений Каратас I; II; IV, а также месторождений золотополиметаллических руд месторождения Коскудук, расположенных в едином Каратасском рудном узле.

### **2.11 Минералогический состав сульфидных руд месторождения Каратас по данным технологических проб**

Таблица 2.5

Участок	рудные				породообразующие						
	магнетит	пирит	халькопирит	молибденит	гранаты	Кварц	эпидот	амфиболы	полево-шпат	хлорит	слюды биотит
Каратас I	5,7	4,4	0,9	0,15	51,93	10,23	6,14	4,46	3,19	4,0	0,8
Каратас IV	0,5	3,2	0,3	0,06	26,7	3,46	-	48,0	3,1	12,0	-

### **2.12 Возможность металлургического передела полученных молибденовых продуктов, медных и пиритных концентратов**

На БГМК молибденовые продукты с содержанием молибдена от 10% и выше перерабатываются гидрометаллургическим методом с получением молибдата кальция. Проведенные лабораторные испытания на пробах 5 и 6 показали возможность переработки даже 2,5% молибденовых продуктов с получением 40-44% молибдата кальция при извлечении 88,0-93,0%.

В 1964 году институтом «Сибцветметпроект» был разработан метод электромеханического хлорно-содового выщелачивания бедных молибденовых продуктов с содержанием молибдена от 0,5% и выше при извлечении 90-96%. Метод обладает рядом преимуществ:

- исключает обжиг с системой пылеулавливания;
- процесс проводится непосредственно в пульпе;

и главное, этот способ позволяет селективно извлекать молибден в раствор с высокими показателями, в связи с тем, что окисление и растворение сульфидов меди и железа происходит только частично, около 3-3,5%. Результаты полупромышленных испытаний сорских и каджаранских молибденовых продуктов показали, что определяющими факторами электрохимического окисления являются условия проведения процесса (такие как анодная

плотность тока, концентрация поваренной соли и гидроксидов и т.д.), но не химический состав окисляемых продуктов. В связи с этим, можно предположить, что получаемые молибденовые промпродукты на стадии черновых концентратов из каратаских руд могут также успешно перерабатываться данным методом, это позволит увеличить извлечение молибденита на 3-5%, так как при перерасчете потери молибденита составляют 5-6%. Необходимо также отметить, что по этому методу рений на 95% переходит в раствор.

Медные концентраты отвечают требованиям промышленности и могут перерабатываться на БГМК.

Пиритные концентраты также отвечают требованиям ГОСТа и могут перерабатываться обычным методом с получением серной кислоты.

Качество магнетитовых концентратов в сравнении с существующими требованиями отражено в следующей таблице 2.6:

Таблица 2.6

Допустимые примеси	Для доменной плавки	Для агломерации	Фактически
			Каратас I
1	2	3	4
Вредные содержание, %:			
серы не более	0,1-0,6	Не огранич.	0,14-0,62
Фосфора	0,08-0,2	0,08-0,15	0,004-0,012
Мышьяка	0,10	-	0,002
Цинка	0,08-0,1	-	0,04-0,15
Свинца	0,01-0,015	-	0,04-0
Основность			
$\frac{CaO \square MgO}{SiO_2 \square TiO_2}$	>1,0	>1	кислые <1
Содержания железа не менее	60-65	60-65	61,16 – 65,68

Из таблицы видно, что магнетитовые концентраты из Каратаских руд вполне могут использоваться в доменной плавке.

### 2.13 Оценка возможности использования магнетитовых концентратов.

Магнетитовые концентраты используются на бывшем Карметкомбинате в смеси с железными рудами Западного Каражала. Поэтому для выяснения возможности получения кондиционных по сере офлюсованных агломератов при совместном спекании указанных железных руд с магнетитовыми концентратами участков Каратас I и Каратас II, в бывшем химико-металлургическом институте АН Каз.ССР (г. Караганда) выполнены две серии спекания, включающие 14 опытов. В ходе этих спеканий переработано 200 кг каражальской руды и 250 кг концентратов Каратаса I и II. В качестве флюсов использовались известняк

Топарского месторождения и доломит Алексеевского месторождения.

Результаты исследования показали, что шихта на базе каражальских руд спекается с высокой скоростью – 38,0 мм/мин. с достижением удельной производительности установки 2,3 ч/м<sup>2</sup> ч. Химический анализ полученных агломератов свидетельствует о незначительном удалении серы в процессе спекания (65-68%), вследствие небольших ее содержаний в шихте (0,16%), содержание серы в агломерате составило 0,05%. Таким образом, установлено, что полученные, из смеси Каражальских руд с концентратами Каратас I и II агломераты по качеству не уступают промышленным агломератам аглофабрики №1 бывшего Карметкомбината, производили из других шихт на базе атасуйских сернистых руд. Согласно действующих на комбинате технических условиям, содержание серы в агломерате повышенного качества на указанных руд не должно превышать 0,30-0,12. Таким образом, магнетитовые концентраты каратасского месторождения в смеси с железными рудами Каражальского месторождения вполне пригодны для получения кондиционных по сере офлюсованных агломератов.

#### **2.14 Переработка окисленных руд.**

Запасы окисленных руд на месторождении невелики, тем не менее, в 1977 году были проведены исследования обогатимости окисленных молибденово-медных руд участка Каратас I в лабораторных и полупромышленных условиях на двух пробах №16 и №16а методом флотации.

Ценными компонентами в руде являются медь, молибден и магнетит. Медь в руде представлена халькопиритом, окисленным с поверхности, самородной медью, малахитом, азуритом, хризоколлой, молибден–мелкочешуйчатый молибденитом и ферримолибденом.

Технологические испытания, проведенные по флотационной системе, показали четкую зависимость извлечения меди и молибдена в концентрат от их окисленности, так при содержании в руде окисленной меди 47,0% извлечение составило 62,76%, при 52% извлечение – 34,46%, при 83,0% извлечение – 26,62% при 100% извлечение – 17,16%.

В железный концентрат магнетит извлекается на 80-89,3% при содержании его в руде около 1%.

Кроме флотационного метода обогащения окисленных руд, был испытан в лабораторных условиях метод кучного выщелачивания (на пробах, отобранных из восстающих 4 и 6). При этом из руды с содержанием меди 0,95%, представленной на 20-30% хризоколлой, 10-20 азуритом, малахитом, менее 1% самородной медью и 10-30 % остаточными сульфидами, при расходе серной кислоты от 3-4 до 6,5-7,3 кг/кг меди. Температуре 20-250С и продолжительности выщелачивания 2-4 часа, в раствор переходит, соответственно, 82-93%, 54-92% меди. Установлено, что наличие карбонатов в рудах требует повышенного расхода

серной кислоты.

При испытании обогатимости бедных окисленных медно-молибденовых руд участка Каратас IV на пробе 25, медная минерализация в которой также представлена халькопиритом 36,36% и хризоколлой 63,64%, и молибденовая – почти на 100% ферримоллибдитом, были использованы кроме метода флотации гравитация и магнитная сепарация в полиградиентном поле. Комбинированная флотационно-магнитная схема позволила извлечь в флотационный коллективный концентрат меди 36,12%, молибдена 12,37% при содержании меди 0,50%, молибдена 0,09%, степень обогащения меди равна – 4,4, а молибдена около 1,5; магнитная сепарация в полиградиентном поле хвостов контрольной флотации увеличила извлечение меди до 25-93%, молибдена до 49-76% при содержании в магнитной сепарации меди – 0,15%, молибдена – 0,19%.

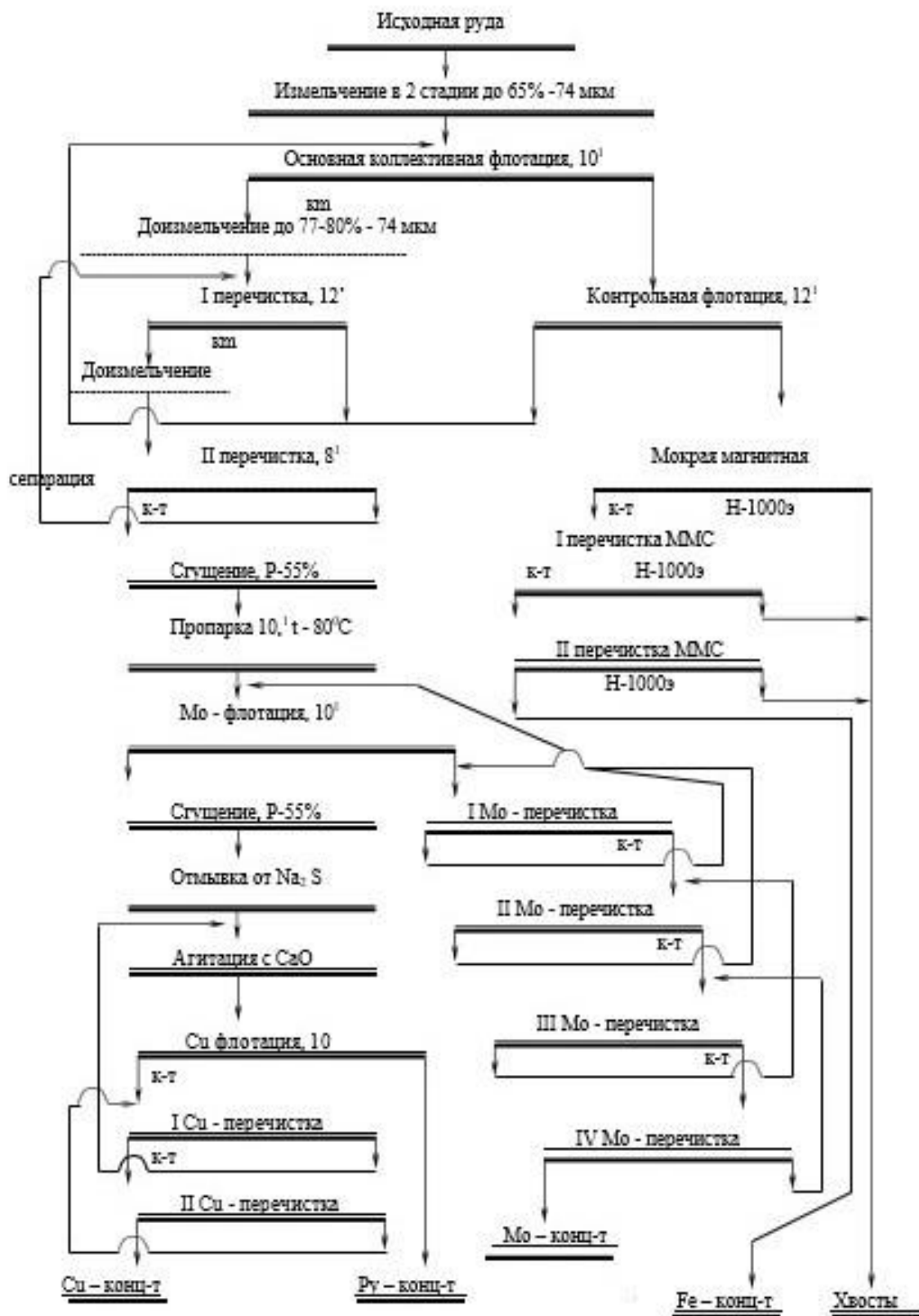
На основании проведенных испытаний к балансовым рудам можно относить окисленные руды только Каратаса I.

#### **Выводы:**

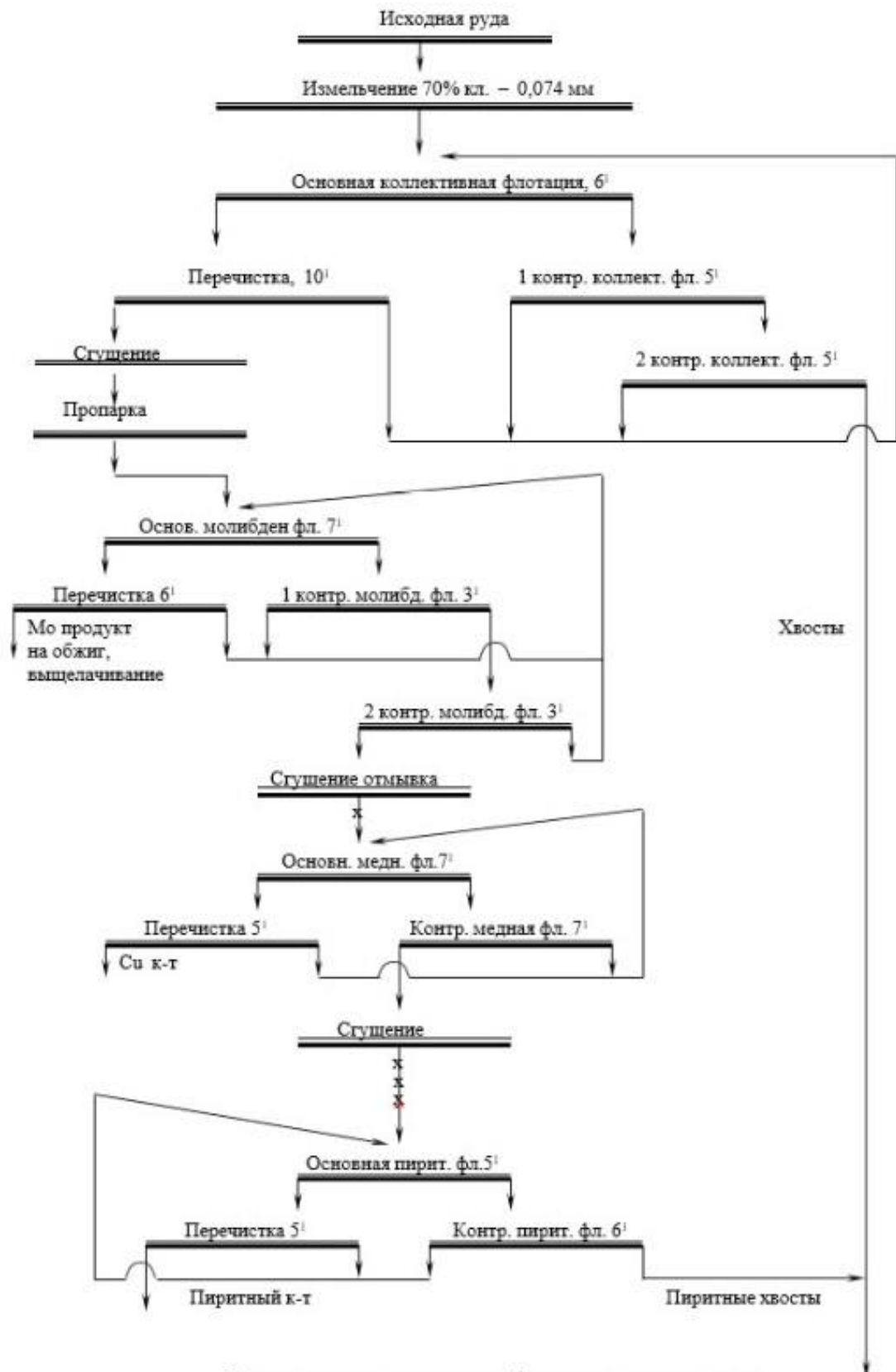
1. Проведенные технологических испытания в лабораторных и полупромышленных условиях показали, что Каратасские руды участков I, II и IV, несмотря на выделение среди них нескольких типов (медно- молибденовые, молибденово-медные, медно-магнетитовые), практически обогащаются по единой схеме и одному реагентному режиму (с некоторой вариацией его зависимости от содержаний ценных комплектов в руде), разработанному и рекомендованному лабораторией обогащения Объединения «Центрказгеология» совместно с Механобром.

2. На Балхашской обогатительной фабрике из Коунрадских руд молибденит извлекают всего на 50%, а пирит не извлекается вообще, в случае же внедрения на планируемой фабрике схемы и реагентного режима, рекомендованных для переработки Каратасских руд, увеличится ценность руд за счет повышения извлечения молибденита и получения, дополнительно, пиритного концентрата.

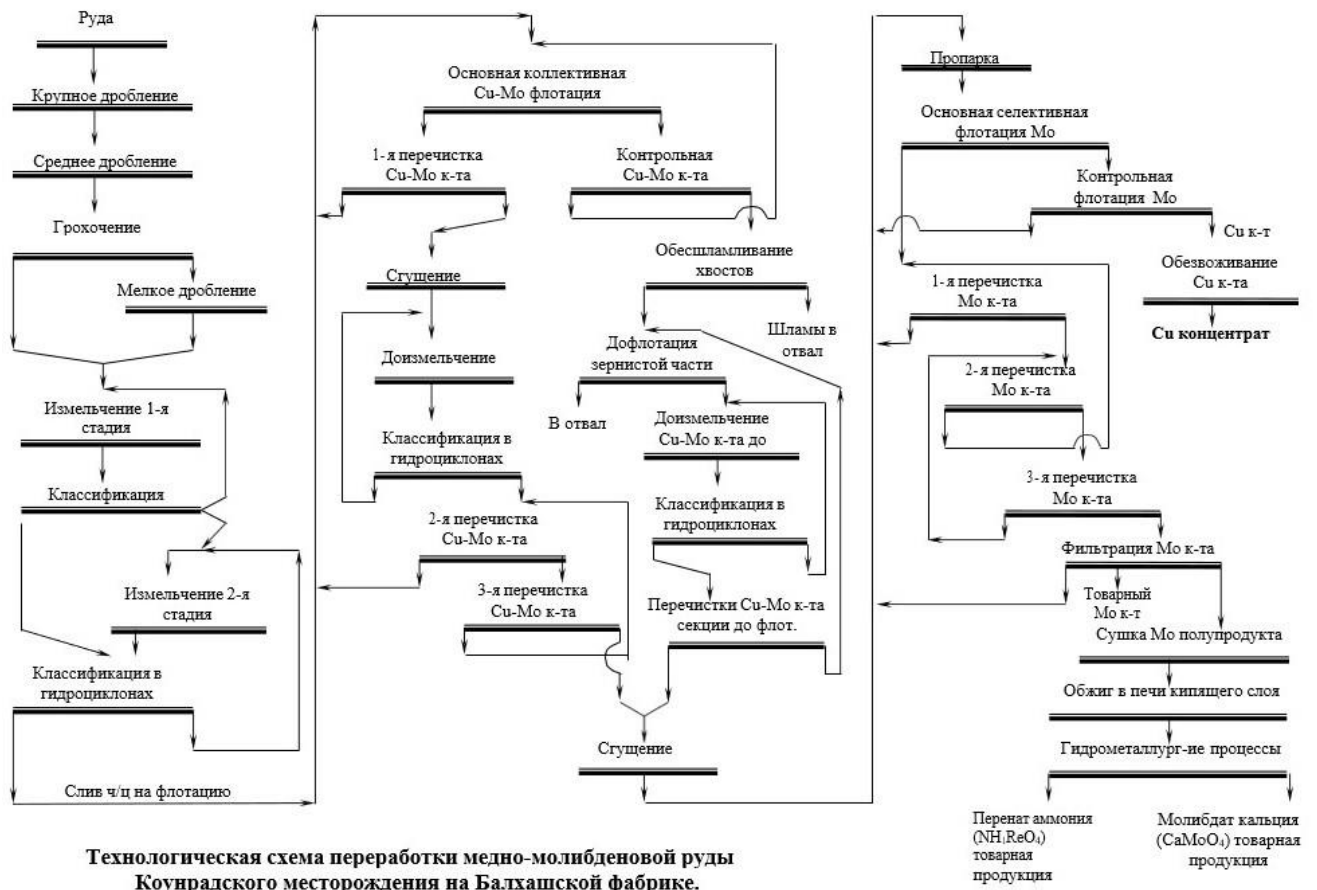
3. Медно-молибденовые руды Каратаса I и Каратаса IV целесообразно перерабатывать по единой для всего Каратаса схеме.



Технологическая переработка руд месторождения Каратас I.



Технологическая схема переработки руд месторождения Каратас IV, рекомендуемая «Ленмеханобр»



## 3 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

### 3.1 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия месторождения простые. На его площади нет никаких поверхностных водотоков и водоемов, которые могли бы осложнить гидрогеологические условия в период отработки. На площади месторождения получили развитие подземные зоны открытой трещиноватости метаморфических пород верхнего протерозоя и скарнов, гранитизированных пород мыншукурского комплекса и среднекаменноугольных – нижнепермских интрузивных пород. наибольшее распространение имеют трещинные воды верхнепротерозойских гранитизированных пород; они распространены на значительной площади месторождения.

Трещинные воды верхнепротерозойских метаморфических и осадочных пород имеют незначительное распространение. Эти породы встречаются в виде небольших тел среди гранитизированных пород.

Скальные породы месторождения почти повсеместно четвертичных отложений (суглинки, супеси с дресвой и щебнем).

Трещинные воды всех разновидностей пород гидравлически связаны между собой, имеют одну область питания, поэтому в дальнейшем будет общая характеристика обводненности месторождения, в пределах которого развит единый комплекс трещинных вод.

Вышеприведенное, касается не только собственно месторождения Восточный Каратас, но и всего Каратаского рудного узла, в пределах которого гидрогеологические условия наиболее детально изучены особенно месторождений Каратас I; IV, которые находятся в непосредственной близости от описываемого участка.

Мощность обводненной зоны составляет 38-52 м. Водообильность пород невысокая. Дебит скважин в пределах участка составляет 0,01-0,1 л/с при понижении уровня воды на 14-22,4 м. удельный дебит скважин 0,0007-0,004 л/см. Водопроницаемость пород невысокая, водопроводимость изменяется от 0,05 до 0,38 м<sup>2</sup>/сутки, коэффициент фильтрации – от 0,002 до 0,02 м/сутки (в среднем 0,01 м/сутки).

В пределах участка Каратас IV, где распространение получили explosивно – гидротермальные брекчии, степень трещиноватости значительно выше. Обводненность брекчий довольно значительная, дебит скважин изменяется от 0,2 до 4,2 л/с при понижении уровня воды на 3,4-19,4 м. Удельный дебит скважин составляет 0,03-0,3 л/с. При проходке ствола шахты №1 водоотлив достигал 4,7 л/с. Водопроницаемость не высокая, водопроводимость изменяется от 14,3 до 34,3 кв.м./сут., в приведенный коэффициент фильтрации водоносной толщи от 0,07 до 0,7 м/сутки. По месторождению Восточный Каратас

водопроницаемость пород увеличивается в зонах тектонических нарушений – до 16,3 м<sup>2</sup>/сутки. Коэффициент фильтрации пород, увеличивается в зонах тектонических нарушений до 0,5 м/сутки

По качеству трещинные воды сильно солоноватые и соленые с минерализацией 3,0-15,2 г/л при этом по участкам она колеблется в следующих пределах: Каратас I – 5,6-10,4 г/л, Каратас IV и Восточный Каратас – 3-15,2 г/л.

По химическому составу воды хлоридно-сульфатные, натриево-кальциевое и хлоридные, натриевые или натриево-кальциевые, характерные для областей с застойным характером водообмена и протерпевших значительный метаморфизм. Общая жесткость из колеблется в пределах 2,5-113 кг/экв. /л., карбонатная – 0,2-15,4 кг/экв. /л.

Возможный водоприток в карьер Восточный Каратас. составит не более 60м<sup>3</sup>/час, возможный по аналогии с месторождениями Каратас I, II и IV.

Расчеты возможных водопритоков в карьер сведены в таблицу ниже:

Таблица 3.1.

№ п/п	Основные показатели	Водоприток в карьер Каратас I, м <sup>3</sup> /час	Водоприток в карьер Каратас IV, м <sup>3</sup> /час
<b>При раздельной отработке карьеров</b>			
1	Водопритоки за счет дренажа подземных вод	4	56,8
2	Притоки за счет таяния атмосферных осадков, выпадающих на площадь карьеров	133,6	91,8
3	Водопритоки за счет ливневых осадков	594,9	409,5
	Итого возможные максимальные водопритоки: а) в период снеготаяния	137,6	148,6
	б) в период максимальных ливней	590,9	466,3

### Выводы

1. Гидрогеологические условия Каратасского месторождения простые и не создадут особых затруднений для его разработки карьерами.

2. Максимальные водопритоки за счет дренирования подземных вод в карьер Каратас IV достигнут в конце отработки и составят 56,8 м<sup>3</sup>/час.

3. Потребность рудника в питьевой воде (2 тыс. м<sup>3</sup>/сут) может быть обеспечена за счет Нижнетокрауского месторождения подземных вод. Нижнетокрауское месторождение подземных вод расположено в 140 км восточнее месторождения Каратас, является единственным источником вод питьевого назначения Северного Прибалхашья. В настоящее время для водоснабжения г. Балхаш, рудников Саяк, Коунрад, Восточный Коунрад и железнодорожных станций по линии Балхаш - Саяк используется 58,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки воды. Все поселки, находящиеся в прибрежной полосе западнее г. Балхаш (Тарангалык, Чубартюбек, Гульшат,

Тесарал, г.Приозерск) используют для хозяйственно-питьевого водоснабжения воды озера Балхаш, несмотря на повышенное содержание (по сравнению с требованиями ГОСТа 2874-73 к питьевой воде) хлоридов и сульфатов, повышенную жесткость и общую минерализацию (в зимний период она составляет 1,8 г/л).

Обеспечение потребности (3 тыс. м<sup>3</sup>/сутки) рудника в технической воде может быть осуществлено за счет озера Балхаш, расположенного в 30 км от него. Участок предполагаемого водозабора относится к III району режимных наблюдений Балхашской обсерватории. Минерализация воды в этом районе в течение года изменяется от 1,2 до 1,8 г/л.

### **3.2 Инженерно-геологические условия**

Инженерно-геологические условия отработки месторождения являются относительно благоприятным. По прогнозной оценке, устойчивости скальных пород ниже зоны выветривания выделяются четыре типа участков:

- относительно неустойчивые (приразломные зоны и площади распространения эксклюзивно-гидротермальных брекчий);
- относительно устойчивые (разгнейсованные породы мыншукурского комплекса с неблагоприятной ориентировкой трещин по отношению к бортам карьеров);
- среднеустойчивые (участки гидротермально измененных пород);
- устойчивые участки пород, не подтвержденных гидротермальному изменению с благоприятной ориентировкой относительно бортов намечаемых карьеров.

Вышеприведенный прогноз касается в большей степени наиболее изученной части Каратасского рудного узла молибденово-медных руд месторождений Каратас I и IV, месторождение Восточный Каратас локализуется в идентичных условиях, расположено практически рядом с названными месторождениями и применение изученных инженерно-геологических условий отработки, к месторождению Восточный Каратас считается правомерным.

### **3.3 ЭКСПЛЮАТЦИОННЫЕ РАБОТЫ**

#### *Методика, виды и объемы работ*

Для обеспечения выполнения геологического задания на проведение разведочных работ на медно-молибденовом месторождении Каратас предусматриваются следующие виды геологоразведочных работ:

- подготовительные работы и проектирование;
- рекогносцировочные маршруты;
- топогеодезические работы;

- горные работы;
- документация и фотодокументация канавы;
- бороздовое опробование;
- колонковое бурение наклонных скважин;
- документация и фотодокументация керна;
- керновое опробование;
- гироинклинометрия и КС, ПС, ГК;
- лабораторные работы;
- камеральные работы.

### Перечень видов и объемов планируемых разведочных работ

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование	ед. изм	Объем работ	1-ый год	2-ой год	3-ий год
<b>1</b>	<b>Маршрутные наблюдения</b>					
<b>2</b>	Рекогносцировочные маршруты	п.км	20	20		
<b>3</b>	<b>Топографо-геодезические работы:</b>					
<b>4</b>	топосъемка масштаба 1:1000	кв. км	4,6	4,6		
<b>5</b>	привязка горных выработок, и буровых скважин	пункт	50	50	100	
	<b>Горные работы</b>					
	Зачистка канав		1 400			
	Геологическая и фото-документация		2 000			
	Рекультивация канав	куб.м	1 400			
<b>6</b>	<b>Буровые работы всего</b>	пог. м				
<b>7</b>	Колонковое бурение под углом 60-70°	пог. м	21545	6545	15000	
<b>9</b>	Геологическая документация	пог. м	21545	6545	15000	
	Рекультивация канав	скв	28			
<b>10</b>	<b>Опробование</b>					
<b>11</b>	опробование керновое (длина пробы до 1 м)	проба	6545	6545	6545	6545
<b>12</b>	на определение физ-мех свойств пород	проба	2	2	2	2
<b>13</b>	минералого-петрографические исследования	проба	150	150	150	150

<b>14</b>	<b>Геофизические исследования скважин (ГИС)</b>					
15	инклинометрия	пог. м	21545	6545	15000	
16	ГК	пог. м	21545	6545	15000	
17	КС	пог. м	21545	6545	15000	
18	ПС	пог. м	21545	6545	15000	
<b>19</b>	<b>Пробоподготовка</b>					
20	обработка бороздовых проб	проба	2 310	2 310		
21	обработка керновых проб с учетом контрольных проб (полевой дубликат "контроль кернового опробования" - 4% + бланковая проба - 4% + дубликат дробления - 2%)	проба	24 884	7559	17 325	
<b>22</b>	<b>Лабораторно-аналитические работы</b>					
23	Закуп стандартных образцов (Geoststs)	услуга	2	1	1	
24	Многоэлементный анализ на определение 33 элементов с ICP-AES завершением	анализ	35 447	11 504	23 944	
25	Определение рудного содержания золота пробирным методом с завершением AAS (30 г), диапазон 0.01 – 100 г/т	анализ	4660	500	4160	
26	изготовление прозрачных шлифов	шлиф	150	100	50	
27	изготовление полированных аншлифов	шлиф	100	50	50	
28	детальное минераграфическое исследование (описание аншлифов)	шлиф	100	50	50	
29	полное петрографическое исследование (описание шлифов)	шлиф	150	100	50	
34	физико-механические испытания пород и руд	проба	150	100	50	
36	составление окончательного геологического отчёта	отчет	1			1

### **3.3.1 Подготовительные работы и проектирование**

Подготовительные работы на территорию листа L-43-52-Г и месторождения Каратас включают в себя:

- сбор фондовых материалов путем просмотра, выписки текста и таблиц, выборки чертежей для ручного копирования и компьютерной обработки;
- систематизация сведений, извлеченных из источников информации, по изученности, геологическому строению района и месторождения, характеристике рудных тел; степени разведанности месторождения; инженерной геологии и гидрогеологии;
- составление проектных разрезов по месторождению.

Всего будет обработано 2 отчета: по разведке и подсчету запасов, ТЭО открытой разработке месторождения Каратас.

### **3.3.2 Горные работы**

Основной задачей зачистки канав является заверка и оконтуривание выявленных рудных зон. Документация, фотодокументация, опробование и другие работы будут выполняться в соответствии с требованиями международных стандартов (JORC и CRIRSCO) и Казахстанского кодекса публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасах (Кодекс KAZRC).

Общий объем зачистки канав составляет 1400 м<sup>3</sup> (2000,0 п.м.). (10-15 канав каждая по 100-200 м длиной). Для отбора бороздовых проб предусматривается зачистка дна и стенок канав с выемкой пород вручную или механизированным способом средневзвешенная категория – 3,5. При проходке пород II категории предусматривается поправочный коэффициент – 1,25 (налипание на инструмент). Зачистка канав будет осуществляться вручную, при не большой глубине и ширине выработок порода зачищается лопатами, совками и выбрасывается на борт выработки; полотно тщательно продувается сжатым воздухом, а при невозможности использовать компрессор - зачищается металлическим веником. Засыпка канав выполняется в обязательном порядке согласно технике безопасности и для сохранения природного ландшафта. Засыпка горных выработок планируется тоже вручную или механизированным способом. Почвенно-растительный слой аккуратно укладывается в последнюю очередь. Ликвидация канав осуществляется после выполнения по ним всего запроектированного комплекса опробовательских работ и только по письменному распоряжению начальника участка. Геологическая документация канав выполняется в электрон и бумажном вариантах.

### **3.3.3 Буровые работы**

Основной задачей бурения является заверка и оконтуривание выявленных рудных зон.

Буровые работы (заверка данных) – заложение скважин, документация, выполнение контрольных замеров, геофизические исследования в скважинах, опробование и другие работы

будут выполняться в соответствии с требованиями международных стандартов (JORC и CRIRSCO) и Казахстанского кодекса публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасах (Кодекс KAZRC).

Бурение колонковых скважин по разведочным профилям предусматривается для проверки на рудоносность выявленных в процессе поисковых маршрутов минерализованных зон и структур, определения природы вторичных и первичных ореолов и для оценки на глубину обнаженных участков рудопроявления. Качественная и количественная оценка выявленных аномалий и связанных с ними «слепых» рудных тел и проявлений возможна только по керну разведочных скважин. Предусматриваются следующие геолого-технические условия скважин: - бурение будет осуществляться установками AtlasCopcoBoylesC-5, AtlasCopcoBoylesC-6 со снарядом Voart Longyear HQ, обеспечивающего линейный выход керна не ниже 95%. Линейный выход керна будет проконтролирован весовым способом; - скважины по глубинам входят в интервал 0-100м; - скважины вертикальные; - начальный диаметр бурения – 112 мм, конечный – 97 мм; - бурение ведется с отбором керна; - бурение до VII категории ведется твердосплавными коронками, по более высоким категориям – алмазными; - выход керна не менее 95%.

Буровые работы будут производиться круглосуточно, продолжительность рабочей смены 12 часов с ежесменной доставкой вахт с базы подрядчика на участок работ и обратно. Смена вахт будет осуществляться через 15 дней.

Средняя производительность бурения по опыту последних лет (в сходных условиях) - 800 м/ст.-мес. При работе одного бурового агрегата, проектный объем бурения 6545 пог. м будет выполнен в течение  $6545/800 = 8,2$  мес.

Общая продолжительность буровых работ составляет 6 мес. Таким образом, чтобы выдержать установленные сроки необходимо одновременное использование минимум 2-х буровых станков.

### **3.3.4 Документация керна**

Керн буровых скважин документируется ежедневно по мере углубления скважин. Документация проводится согласно «Рекомендациям по обеспечению гарантии качества и контроля качества данных (QA/QC) в соответствии с требованиями KAZRC (JORC 2012) при проведении геологоразведочных работ» (Астана, 2018).

Документация керна заключается в маркировке керновых ящиков и интервалов бурения, геотехническом и геологическом описании вскрываемого разреза, фотографировании керна, отборе образцов, проб, определении весового и линейного выхода керна, составлении геологических колонок в масштабе 1:200 с данными опробования.

Объем работ по документации керна соответствует объему бурения (см. рис.). Период выполнения данного вида работ соответствует периоду выполнения буровых работ (июль – декабрь).



Рис. 4. Технологическая схема документации и обработки керна

Методика геотехнического документирования подробно изложена в «Рекомендациях по обеспечению гарантии качества и контроля качества данных (QA/QC) в соответствии с требованиями KAZRC (JORC 2012) при проведении геологоразведочных работ» (Астана, 2018).

Согласно этому документу, обязательным является полевое определение следующих показателей:

- удельного веса пород и руд. Удельный вес пород и руд определяется путем взвешивания в воздухе и воде образцов, отобранных с каждого 10-го метра керна;
- частоты трещиноватости (отношение общего количества разнонаправленных трещин к длине рейса);
- RQD (отношение суммарной длины сплошных керновых цилиндров длиной > 2 диаметров керна к длине рейса);
- SCR (отношение суммарной длины цельного керна (кусочков, у которых видна вся окружность) к длине рейса).
- общий линейный выход керна (отношение общей длины извлеченного керна (разрушенного и ненарушенного) к длине рейса).

### 3.3.5 Геофизические исследования скважин (ГИС)

Для повышения достоверности и информативности бурения и объективной количественной оценки запасов необходимо использовать геофизические методы исследования в скважинах (ГИС).

Основные задачи геофизических исследований в скважинах:

1. Литологическое расчленение пород, выделение и прослеживание зон тектонических нарушений;
2. Выделение интервалов с сульфидной минерализацией и прослеживание рудных зон (потенциальных рудных тел) в межскважинном пространстве.
3. Определение пространственного положения ствола скважин (контроль сохранения заданного направления оси скважины в пространстве в процессе бурения, получение необходимых данных для геологических построений).
4. Уточнение геологического разреза скважины, обнаружение пластов-коллекторов.

Инклинометрия (ИК) - определение пространственного положения ствола буровой скважины.

Гамма-каротаж (ГК) применяется для оценки глинистости пород, обнаружения радиоактивных ископаемых, литологического расчленения разреза.

Рекомендуемый комплекс по усмотрению недропользователя может быть изменен при условии сохранения эффективности решения поставленных перед ГИС задач.

Предусмотренный проектом комплекс каротажа должен выполняться во всех скважинах, пробуренных на месторождении.

ГИС выполняются в соответствии с действующими инструктивными требованиями (Инструкция по проведению геофизических исследований рудных скважин, 2001; РД 153- 39.0-072-01 Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах, 2002). Все измерительные приборы должны иметь акты – свидетельства о поверке.

### **3.3.6 Опробование**

Основными задачами опробования являются: изучение вещественного состава руд, определение количества полезных и вредных компонентов, заключенных в рудах, выявление характера распределения этих компонентов по простиранию, падению и мощности рудных тел и зон.

Проектом предусматривается керновое рядовое опробование опробование керна, отбор проб на определение физико-механических свойств лабораторным методом, отбор проб на минералого- петрографические исследования (изготовление прозрачных и полированных шлифов).

Керновое опробование производится по методике, изложенной в «Рекомендациях по обеспечению гарантии качества и контроля качества данных (QA/QC) в соответствии с требованиями KAZRC (JORC 2012) при проведении геологоразведочных работ» (Астана, 2018).

Керновому опробованию подлежат в первую очередь участки рудных зон (интервалы со медной минерализацией, пиритизированные породы) различимые визуально или с помощью экспресс методов количественного определения полезных компонентов

### **3.3.7 Аналитические работы**

Лабораторные исследования проводятся с целью изучения состава и особенностей распределения медно-молибденово-железного оруденения, попутных полезных компонентов и вредных примесей, изучения физико-механических свойств пород и руд и т.п. Лабораторные работы будут выполняться в аттестованных лабораториях по утвержденным методикам.

Методом ICP-OES (ICP-AES) с количественным определением Cu, Mo, Fe, Pb, Zn, S и др. согласно проекту, предполагается проанализировать все рядовые керновые пробы (4%), дубликаты дробления (2%), дубликаты истирания (2%) и стандартные образцы, внедренные на этапе формирования партии проб после пробоподготовки (6%).

Внешний и внутренний контроль аналитических исследований и пробоподготовки осуществляется в соответствии с «Рекомендациями по обеспечению гарантии качества и контроля качества данных (QA/QC) в соответствии с требованиями KAZRC (JORC2012) при проведении геологоразведочных работ».

С целью внутреннего контроля проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- на этапе документации и опробования отбираются полевые дубликаты (4% от общего количества керновых проб) и направляются на пробоподготовку вместе с рядовыми пробами;
- до начала пробоподготовки внедряются бланковые пробы (4% от общего количества керновых проб), подлежащие измельчению наряду с рядовыми пробами;
- на этапе пробоподготовки отбираются дубликаты дробления (2% от общего количества дробимых пород), подлежащие измельчению;
- при отправке истертых проб в аналитическую лабораторию, в каждую партию проб внедряются дубликаты истирания (по требованию недропользователя 2% от общего количества истертых проб) и стандартные образцы (6% от общего количества истертых проб).

В каждой паре проб (основная проба/дубликат) на каждом этапе обработки оперативно осуществляется контроль качества отбора проб (квартования) путем сопоставления веса между пробами и фактического веса каждой из проб с расчетным.

### **3.3.8 Топогеодезические работы**

Согласно методическим рекомендациям «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. ГКИНП (ГНТА)-02-028-09», Астана, 2009 [38], топографические планы масштаба 1:5000 могут быть использованы на стадии детальной разведки месторождений металлических полезных ископаемых I и II группы сложности

геологического строения, при этом рекомендуемая высота сечения рельефа для участков с углами наклона поверхности до  $2^\circ$  составляет 1,0 м. Для проектирования горнодобывающего и обогатительного предприятия планы масштаба 1:5000 не пригодны.

Поэтому, с целью создания топосновы, достаточной для дальнейшего ведения ГРР, составления детальных геологических планов и проектирования горнодобывающего и обогатительного предприятия [38], планируется проведение топосъемки масштаба 1:1000 на всю площадь месторождения Каратас (4,6 кв. км) с заложением железобетонных реперов на участках ГРР и составлением кондиционной топографической основы масштаба 1:1000 с сечением горизонталей рельефа 0,5 м.

Кроме того, проектом предусмотрено выполнение комплекса разбивочно-привязочных работ, включающих следующие виды топографо-геодезических работ:

— Закрепление пунктов рабочего обоснования — буровых линий (по типу долговременного закрепления без закладки нижнего центра);

— Вынесение на местность профилей и площадок с местом заложения скважин колонкового бурения (28 скважин), в т.ч. определение координат аналитических точек методом обратной засечки при планово-высотной привязке буровых скважин;

— Инструментальная привязка устьев пробуренных буровых скважин и прочих необходимых объектов с определением плановых координат и высот (28 скважин) для создания участка детализации, количество других объектов привязки будет уточнено дополнительно в ходе гидрогеологических, инженерно-геологических и экологических работ);

— Составление каталога координат и высот всех объектов геологических наблюдений.

Геодезические работы, при производстве ГРР, будут проводиться с применением лазерно-электронных и спутниковых приборов и аппаратуры. Система координат WGS-84 (UTM) зона 42 North (69E), система высот Балтийская 1977 г.

### **3.3.9 Камеральные работы**

Камеральные работы будут выполняться в соответствии с инструкциями на соответствующие виды работ и другими регламентирующими документами РК.

Камеральные работы включают в себя текущую обработку полевых материалов и их окончательную обработку (составление графических материалов, написание отчета, создание баз данных геологической информации, подготовка материалов для переоценки запасов и составления ТЭО).

Текущая камеральная обработка полевых материалов будет проводиться непосредственно во время полевого сезона на объектах работ. Камеральная обработка материалов будет осуществлена по современным требованиям с использованием компьютерных технологий.

Обработка геологических материалов будет сопровождаться обчетом опробовательских, геофизических, топогеодезических данных в специализированных программных продуктах.

Итого будет отчет по стандартам KazRC с пересчетом запасов. К отчету будут приложены: геологическая карта масштаба 1:2000, геолого-подсчетные разрезы по разведочным профилям масштаба 1:1000 - 1:500; отчеты о гидрогеологических, инженерно-геологических, экологических и технологических исследованиях.

### **3.4 Экологические условия разработки месторождения.**

#### **3.4.1 Состояние природной среды в районе месторождения.**

Район месторождения расположен в пределах развития полупустынных ландшафтов зоны умеренного пояса Казахстана, развитых на бурых малоразвитых тяжело – и среднесуглинистых почвах с солонцами пустынными солончаковатыми.

В геоморфологическом отношении это район денудационного мелкосопочника и цокольной денудационной равнины.

В агроклиматическом отношении это сухая теплая область с показателями увлажненности 0,2-0,25 и гидротермическим коэффициентом 0,3- 0,5. Земли в изучаемом районе пустынные малопродуктивные, преимущественно пастбищные. Растительность на естественно-кормовых угодьях – злаково-белоземельнопопынная и тонковато-тырсиково - боялычевая с участками солонцовых комплексов трав.

В экологическом отношении район месторождения представляет собой область развития, как природных ландшафтов, так, и в различной степени техногенно-измененных деятельностью человека, антропогенных ландшафтов. В соответствии с разработанной схемой геоэкологического районирования Казахстана среди факторов, определяющих экологическую дестабилизацию окружающей среды, в районе работ выделяются природные факторы – опустынивание и дефляция, и антропогенные факторы – горнодобывающая промышленность. По остроте современной экологической ситуации район месторождения относится к напряженной степени.

Среди природных компонентов ландшафтов, неизмененных хозяйственной деятельностью человека, отмечаются полупустынные степи. Особо охраняемых природных объектов в пределах участка разработки месторождения не отмечаются. По устойчивости ландшафтов (геосистем) к техногенезу, то есть по способности к самовосстановлению и нормальному функционированию после прекращения антропогенного воздействия, эти ландшафты можно считать практически устойчивыми.

В качестве объектов хозяйственной деятельности, являющихся действительными и потенциальными агентами загрязнения и деградации природной среды, выделены объекты в различной степени, нарушающие геологическую и окружающую среду. Так, планируемое размещение на значительной площади месторождения карьера, нарушают геологическую среду на глубине.

Среди планируемых объектов, нарушающих геологическую и окружающую среду на поверхности, отмечаются селитебные объекты – котельные, АБК и др., и горнопромышленные объекты – обогатительная фабрика с её службами, различные склады, и, главное, - породные и рудные отвалы, хвостохранилище. Степень нарушения геологической и окружающей среды здесь интенсивная, так как практически все элементы природного ландшафта будут изменены на 70-80%. К средней степени нарушения ландшафтов (растительный покров нарушен на 70-80%, орографические элементы ландшафта изменены незначительно) отнесены транспортные и энергетические коммуникации: грейдерная дорога Рудник-Гульшат, грунтовые дороги и грейдеры, а также линии ЛЭП высоких напряжений с трансформаторными подстанциями. Ландшафты этих типов по способности к самовосстановлению могут рассматриваться как малоустойчивые и неустойчивые.

### **3.4.2 Главные источники и виды воздействия на окружающую среду.**

Основными источниками воздействия на окружающую среду – источниками загрязнения – на месторождении Каратас будут следующие объекты:

- карьеры;
- отвалы вскрышных пород;
- отвалы забалансовых руд;
- склады хранения руды;
- автотранспорт.

Как известно, открытый способ добычи полезных ископаемых оказывает сильное воздействие практически на все компоненты окружающей среды: недра земли (почвы), воздушный и водный бассейны, флору и фауну. Основные виды и возможные результаты воздействия горного производства на окружающую природную среду показаны в таблице.

### **3.4.3 Основные виды и результаты воздействия горного производства на окружающую среду.**

Таблица 3.3.

Элементы биосферы	Воздействие на элементы биосферы	Результаты воздействия
-------------------	----------------------------------	------------------------

недра	Проведение горных выработок. Извлечение полезных ископаемых, вмещающих и вскрышных пород. Осушение месторождения. Обводнение участков месторождения. Захоронение вредных веществ и отходов производства. Сброс сточных вод.	Изменение напряженно-деформированного состояния массива горных пород. Снижение качества полезных ископаемых и промышленной ценности месторождений. Загрязнение недр. Потери полезных ископаемых.
земли почвы	Проведение горных выработок, сооружение отвалов, гидроотвалов, хвостов – и водохранилищ. Строительство промышленных и гражданских зданий и сооружений. Прокладка дорог и других видов коммуникаций.	Деформация земной поверхности. Нарушение почвенного покрова. Сокращение площадей продуктивных угодий различного назначения. Ухудшение качества почв. Изменение облика территории. Изменение состояния грунтовых и поверхностных вод. Осаждение пыли и химических соединений вследствие выбросов в атмосферу. Эрозионные процессы.
воздушный бассейн	Организованные и неорганизованные выбросы в атмосферу пыли и газов.	Загрязнение (запыление и загазовывание) атмосферы.
водный бассейн:		
- воды подземные	Осушение месторождения, сброс сточных и дренажных вод	Уменьшение запасов подземных, грунтовых и поверхностных вод. Нарушение гидрогеологического и гидрологического режимов водного бассейна.
- воды поверхностные	Осушение поверхностных водоемов и водотоков, сброс сточных и дренажных вод, водозабор для технических и бытовых нужд предприятия.	Загрязнение водного бассейна сточными и дренажными водами. Ухудшение качества вод в результате неблагоприятных изменений гидрохимических и биологических режимов поверхностных и подземных вод.
флора и фауна	Промышленное и гражданское строительство. Нарушение почвенного покрова. Изменение состояния грунтовых и поверхностных вод. Запыление и загазовывание атмосферы. Производственные и бытовые шумы.	Ухудшение условий обитания степной и водной флоры и фауны. Миграция и сокращение численности диких животных. Угнетение и сокращение видов дикорастущих растений.

Карьерные воды используются для технических целей, для орошения дорог, забоев и отвалов.

Промышленные сточные воды ОФ направляются в хвостохранилище, после отстоя используются в повторном оборотном замкнутом цикле. Хозфекальные стоки поступают на очистные сооружения биологической очистки поселка, и затем очищенные стоки отправляются в хвостохранилище. Сбросы сточных вод на рельеф отсутствуют.

Карьер имеет значительную протяженность при незначительной глубине, что благоприятно сказывается на естественном проветривании его атмосферы. Принудительное проветривание может потребоваться лишь при обработке его глубинной части.

Во время производства горных работ определенную опасность для здоровья персонала представляет пылеобразование. Поэтому все пылящие поверхности и особенно

автотранспортные коммуникации нуждаются в периодическом орошении и в мероприятиях по долговременному закреплению осевшей пыли. Для уменьшения выбросов пыли необходимо уменьшить площадь пыления на 50-70% поверхности хвостохранилища.

В сухое время года следует чаще проводить поливку дорог в карьере и орошать забои, где работают экскаваторы.

Кроме того, необходимо следить за тем, чтобы размещение всех производственных хозяйственных объектов, являющихся источниками пыли, осуществлялось по возможности с подветренной стороны от поселка и промплощадки.

#### **3.4.4 Вопросы охраны труда, техники безопасности и промышленной санитарии.**

Все работы, выполняемые на промышленных объектах предприятия, регламентируется следующими основными документами:

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта»;
- «Инструкция по ТБ для лиц, обслуживающих грузоподъемные машины и механизмы»;
- «План ликвидации аварий»;
- «Санитарные нормы и правила проектирования производственных объектов №1.01.001-94»;
- «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны №1.02.011-94»;
- «Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах №1.02.007-94»;
- «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию № 1.01.002-94»;
- «Санитарные нормы вибрации рабочих мест №1.02.012-94»;
- Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений №1.02.006-98.

Ответственность за безопасное ведение работ и выполнения требований перечисленных документов несут непосредственно руководство предприятия и лица назначенные им.

Работающие должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям СанПин «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством воды» (№3.01.067-97). Расход воды на одного работающего не менее 25 л/см. питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК. Температура питьевой воды на пунктах раздачи должна быть не выше +200°С и ниже +80° С.

Все трудящиеся предприятия, помимо предварительного медицинского освидетельствования перед направлением на горные и другие работы, подлежат обязательному периодическому профилактическому осмотру не реже одного раза в год, согласно приказу Минздрава Республики Казахстан №278 от 21.10.93г. «О проведении обязательных предварительных медицинских осмотров работников, подвергающих воздействию вредных веществ, опасных и неблагоприятных производственных факторов».

### **3.4.5 Техника безопасности при обслуживании и эксплуатации электрооборудования**

При обслуживании и эксплуатации электрооборудования должны выполняться мероприятия по технике безопасности в соответствии с ПУЭ,

«Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок». Эти мероприятия в обязательном порядке включает: защитные средства, защитное отключение, пониженное напряжение, заземление.

Противопожарные мероприятия. Согласно Закону Республики Казахстан «О пожарной безопасности», обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя организации.

На руднике обязаны:

- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания и иные законные требования органов противопожарной службы;
- разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности;
- проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности;
- содержать в исправном состоянии системы и средства пожаротушения, не допускать их использования не по назначению;
- оказывать содействие в установлении причин и условий возникновения развития пожаров, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновения пожаров;

- осуществлять меры по внедрению автоматических средств обнаружения и тушения пожаров.

На предприятии предусматривается строительство как минимум двух противопожарных резервуаров, снабженных насосной станцией. Срок восстановления запаса воды в них предусматривается не более чем через 36 часов из трубопровода производственного водоснабжения. Ко всем запроектированным заданиям будут построены подъезды. Оснащение производственных зданий и территории промплощадок первичными средствами пожаротушения производится в соответствии с «Правил пожарной безопасности», местоположение первичных средств пожаротушения и пожарного инвентаря должно быть согласовано с органами пожарного надзора. Пожарные щиты с набором инвентаря и ящика с песком объемом 1м<sup>3</sup> следует размещать при выходе из помещений таким образом, чтобы не препятствовать вынужденной эвакуации людей.

Все работающие на объектах, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Нормами выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности», ГОСТ «ССБТ. Средства защиты работающих». Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается. Средства защиты перед началом работы должны быть проверены.

Для защиты работники, занятые на участках, связанные с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами («Ф-62Ш» или «КД») и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ ССБТ. «Очки защитные. Термины и определения». При работе с кислотами рабочие обеспечиваются очками, а также респираторами марки РПГ-67, резиновыми перчатками, фартуками и сапогами. Для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами предусмотрены фильтрующие противогазы марок «БКФ» и «В». аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий. Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны производственных помещений осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.1.005-76 ССБТ.

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

В административно-бытовом комбинате предусматриваются санитарно- бытовые помещения: комнаты отдыха трудящихся; помещения для сушки и обеспыливания одежды; душевые; сауна; прачечная; здравпункт; столовая; туалеты.

#### 4. ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

К проектированию приняты запасы ГКЗ. После получения лицензии на добычу будут разработаны ТЭО и Отчет по Минеральным Ресурсам и Запасам месторождения «Каратас». Отчёт будет составлен в соответствии с Кодексом KAZRC и утверждён комитетом геологии РК.

##### 4.1 Подсчет запасов

Запасы молибденово - медного месторождения Каратас I, Каратас IV и Восточный Каратас подсчитаны по состоянию на 01.07.2006 год. В основу подсчета легли материалы проведенных в 1958-65 и 1976-81-96 г.г. и 2001-2005 годы на месторождении и в его районе в большом объеме геологоразведочных, геологосъемочных, геофизических работ, а также технологических инженерно - геологических и гидрогеологических исследований.

Оконтуривание рудных тел месторождения Восточный Каратас произведено по следующим условно принятым бортовым содержаниям:

- для медно-цинковых руд содержание меди – 0,3%; цинка – 0,6%; железа – 20%.

Минимальная мощность рудных тел, включаемых в подсчет запасов – 3 м.

- при меньших мощностях, но высоких содержаниях пользоваться соответствующим метропроцентом;

- максимальная мощность пустых пород и слабоминерализованных прослоев – 3 м.

Более правильным было бы провести оконтуривание по какому-либо условному металлу с учетом комплексности руд. Но в настоящее время это невозможно, т.к. в цинковых рудах почти полностью отсутствуют анализы на медь, недостаточно также анализов и на цинк среди медно-цинковых руд. К тому же отсутствуют результаты технологических исследований обогатимости руд конкретно по месторождению.

Подсчет запасов произведен методом геологических блоков. Глубина подсчета 280 метров.

##### 4.2 Кондиции подсчета запасов

Подсчет запасов проводился в контурах карьера согласно постоянных кондиции, утвержденных ГКЗ СССР.

Основные показатели, приведены в нижеследующей таблице:

Таблица 4.1.

№ п/п	Наименование показателей	Каратас I
1	2	3
	Бортовое содержание условной меди для подсчета запасов медных руд в %	0,3 подсчет запасов произвести в

		геол. границах скарновой рудной зоны, исключая по бортовому содержанию краевые участки, не содержащие оруденения
	Бортовое содержание молибдена для подсчета запасов молибденовых руд в %	0,06
	Бортовое содержание меди для подсчета запасов окисленных руд в %	0,30
	Минимальное промышленное содержание условной меди для подсчета запасов медных руд в %	0,50
	Минимальное промышленное содержание меди для подсчета запасов окисленных руд в %	0,55
	Коэффициент приведения содержаний к условному металлу для медных руд.	Cu – 1,0 Mo – 10 Fe магн. – 0,034
	При переводе в условный металл для медных руд не учитывать содержание менее, %	Cu – 0,04 Mo – 0,004 Fe магн. – 0,3
	Минимальная промышленная мощность рудных тел:	
	- для медных руд, м	7,5
	- для молибденовых руд, м	2,0
	Максимальная мощность пустых и некондиционных прослоев:	
	- для медных руд, м	7,5 (для исключения из подсчета запасов дайковых пород)
	- для молибденовых руд, м	2,0

Запасы руд, находящиеся ниже контуров карьеров, подсчитать по настоящим условиям и отнести к забалансовым.

#### 4.3 Метод подсчета. Оконтуривание и категоризация запасов

Основным фактором для выбора способа подсчета запасов месторождения послужила принятая методика разведки участков, которая осуществлялась, в основном, скважинами, расположенными на параллельных профилях. Исходя из этого наиболее приемлемым для подсчета запасов как сульфидных, так и окисленных руд месторождения является метод параллельных вертикальных разрезов. Этим методом произведен основной подсчет запасов месторождения. Для Каратаса I и Каратаса IV отдельно подсчитаны запасы молибденово-медных и медно-молибденовых руд. Контрольный подсчет запасов выполнен для балансовых руд методами горизонтальных сечений и геологических блоков. Первым методом подсчитаны молибденово-медных руд Каратаса I и Каратаса IV. Методом же геологических блоков с проецированием на плоскость среднего падения проконтролированы запасы всех 4 рудных тел медно-молибденовых руд месторождения.

Применение данного метода обусловлено крутым падением этих рудных тел и небольшими их мощностями.

Степень разведанности месторождения позволила подсчитать их балансовые запасы по категориям В+С1, частично – по С2, забалансовые – по С1 и С2.

Применительно к основному методу подсчета производятся ниже условия отнесения запасов к различным категориям.

К категории В отнесены запасы сульфидных руд верхних и центральных частей основных рудных тел, представленных в выделенных контурах наиболее простыми и выдержанными формами.

К категории С1 отнесены запасы сульфидных руд верхних и центральных частей основных рудных тел, представленных в выделенных контурах наиболее простыми и выдержанными формами.

Рудное тело I в северной и средней части месторождения, где оно не делится на более мелкие линзы, не пересекается мощными дайками, разведано полностью по сети 50x50 и вскрыто на горизонте 353 м, 4 квершлагами, двумя штреками и 4 ортами, доказывающими сплошность распространения оруденения. По этой части отобраны полупромышленные технологические пробы.

Практически везде контуры категории В по простиранию и падению рудных тел проведены по разведочным выработкам. Верхняя граница запасов этой категории на месторождении Каратас I проходит по горизонту подземных горных выработок.

К категории С1 отнесены запасы сульфидных и окисленных руд, разведанные буровыми скважинами и отчасти поверхностными и подземными горными выработками по сети 50x50 м в основных и 25x25 м промежуточных профилях. Для окисленных руд сеть на поверхности была еще гуще. Большой частью границы запасы категории С1 являются естественными и только для оконтуривания рудных тел по восстанию и падению их, допускалась экстраполяция. Применение ее аргументируется преобладанием постепенного выклинивания рудных тел по простиранию и падению практически на всех участках месторождения. При этом приняты следующие условия применения экстраполяции:

- контуры балансовых запасов по падению и восстанию рудных тел ограничивались на половину расстояния между рудными и безрудными скважинами, но не более 25 м. такое же расстояние для подсчета запасов принималось и по простиранию рудных тел;

- в тех случаях, когда в крайних выработках мощность руд не превышала кондиционной, контур подсчета запасов ограничивался этими выработками.

Забалансовые руды категории С1 за пределами карьеров оконтуривались по тем же принципам, что и балансовые руды месторождения.

К категории С2 отнесены как балансовые, так и забалансовые запасы, разведанные редкой сетью скважин на глубине и полученные путем экстраполяции на 50 м от крайней границы руд категории С1.

Окисленные руды в соответствии с утвержденными кондициями подсчитаны по месторождению Каратас I. Глубина зоны окисления, равная здесь в среднем 32 м, определена по фазовым анализам 57 скважин (от 2 до 5 скважин в каждом профиле). В соответствии с установившейся практикой работы обогатительной фабрики Балхашского ГМК к окисленным относились руды с содержанием окисленных форм меди 20% и более или окисленных форм молибдена 10% и более. При этом принимались во внимание пробы с общими содержаниями меди выше 0,03% и молибдена 0,004%, поскольку при меньших содержаниях фазовые анализы являются совершенно недостоверным. Правильность принятой глубины зоны окисления подтверждена данными технологического картирования.

По Каратас IV – основная часть единой рудной залежи 1-го рудного тела, представленной в лежащем боку богатыми медно-молибденовыми рудами, а в висячем – бедными, но балансовыми молибденово-медными. На этом участке мощность залежи наибольшая, морфология и мощность тела медно- молибденовых руд выдержанная. Разведано рудное тело по сети 50x50 м. все скважины с низким выходом керна перебурены. В верхней части залежь вскрыта шахтой. Штреком и 17 ортами. На этом же участке отобрана полупромышленная проба.

Практически везде контуры категории С1 по простиранию и падению рудных тел проведены по разведочным выработкам.

К категории С<sub>1</sub> также отнесены запасы сульфидных и окисленных руд, разведанные буровыми скважинами и отчасти поверхностными и подземными горными выработками по сети 50x50 м в основных и 25x25 м промежуточных профилях. Большой частью границы запасы категории С<sub>1</sub> являются естественными и только для оконтуривания рудных тел по восстанию и падению их допускалась экстраполяция. Применение ее аргументируется преобладанием постепенного выклинивания рудных тел по простиранию и падению практически на всех участках месторождения. При этом приняты следующие условия применения экстраполяции:

- контуры балансовых запасов по падению и восстанию рудных тел ограничивались на половину расстояния между рудными и безрудными скважинами, но не более 25 м. такое же расстояние для подсчета запасов принималось и по простиранию рудных тел;

- в тех случаях, когда в крайних выработках мощность руд не превышала кондиционной, контур подсчета запасов ограничивался этими выработками.

Забалансовые руды категории С<sub>1</sub> за пределами карьеров оконтуривались по тем же принципам, что и балансовые руды месторождения.

К категории С2 отнесены как балансовые, так и забалансовые запасы, разведанные

редкой сетью скважин на глубине и полученные путем экстраполяции на 50 м от крайней границы руд категории С1.

Окисленные руды в соответствии с утвержденными кондициями подсчитаны только по месторождению Каратас IV. Глубина зоны окисления, равная здесь в среднем 32 м, определена по фазовым анализам. В соответствии с установившейся практикой работы обогатительной фабрики Балхашского ГМК к окисленным относились руды с содержанием окисленных форм меди 20% и более или окисленных форм молибдена 10% и более. При этом принимались во внимание пробы с общими содержаниями меди выше 0,03% и молибдена 0,004%, поскольку при меньших содержаниях фазовые анализы являются совершенно недостоверным. Правильность принятой глубины зоны окисления подтверждена данными технологического картирования.

Для Восточный Каратас основным фактором для выбора способа подсчета запасов месторождения послужила принятая методика разведки участков, которая осуществлялась, в основном, скважинами, расположенными в параллельных профилях. Исходя из этого наиболее приемлемым для подсчета запасов сульфидных, руд месторождения является метод геологических блоков. Этим методом произведен основной подсчет запасов медно - цинково - магнетитовых руд месторождения. Исходя из того, что рудные тела имеют сравнительно простую конфигурацию, как в плане, так и в разрезах, подсчет объемов руды и металлов произведен общепринятым способом.

Рудные тела на проекциях на вертикальную плоскость разбивались на простые фигуры, с учетом угла падения и суммированием отдельных фигур, определялась площадь блока, затем определялся объем руды в блоке и металлов.

Объем, карьера определялся с учетом данных, полученных при построении контуров его на планах и разрезах.

Контрольный подсчет запасов выполнен для балансовых руд методом параллельных вертикальных разрезов. Данным методом подсчитаны полностью запасы 1-го рудного тела Восточного Каратаса (как самого крупного заключающего около 30% запасов участка).

Степень разведанности месторождения позволила подсчитать его запасы по категории С1.

Практически везде контуры запасов категории С1 по простиранию и падению рудных тел проведены по разведочным выработкам.

В контур запасов категории С1 вовлеклись скважины с выходом керна по рудным интервалам только свыше 70% и не имеющие значительных азимутальных отклонений.

К категории С1 кроме отнесены запасы сульфидных руд, разведанные буровыми скважинами и отчасти поверхностными горными выработками по сети 200x100-50 м или

130x100-50 м. Большой частью границы запасов категории С1 являются естественными и только для оконтуривания рудных тел по восстанию и падению их допускалась экстраполяция. Применение ее аргументируется преобладанием постепенного выклинивания рудных тел по простиранию и падению практически на всех участках месторождения. При этом приняты следующие условия применения экстраполяции:

- контуры балансовых запасов по падению и восстанию рудных тел ограничивались на половину расстояния между рудными и безрудными скважинами, но не более 50 м. такое же расстояние для подсчета запасов принималось и по простиранию рудных тел;

- в тех случаях, когда в крайних выработках мощность руд не превышала кондиционной, контур подсчета запасов ограничивался этими выработками.

Наиболее детально изучена центральная часть месторождения, заключенная между двумя крутопадающими тектоническими нарушениями субширотного простирания. В данной части месторождения сосредоточены основные рудные тела №№1; 2; 3; 4; залегающие в скарновой зоне, имеющей мощность от 30 до 100 м, и простирание 100-1200 м.

Расстояние между нарушениями составляет 540 м.

Наиболее крупным разведанным рудным телом здесь является рудное тело №1, заключенное между двумя субширотными тектоническими нарушениями северо-западного падения. Указанные нарушения являются естественными границами как С-3, так и Ю-В флангов рудного тела.

В профиле V по падению рудное тело ограничено литологическим контактом пород с учетом рудного подсечения по скв. №44 и безрудной скважины №366 между горизонтами 200 и 300 м.

В профиле VI нижняя граница рудного тела №1 проведена с учетом экстраполяции на 50 м по рудной скважине №373 между горизонтами 200-300 м.

В профиле VII нижней границей рудного тела №1 является тектоническое нарушение.

Средняя мощность рудного тела, установленная по 9 рудным скважинам, составляет 9,17 м, среднее содержание цинка -2,0%; меди-1,0%; железа-30,4%.

Рудное тело №2 залегает в лежащем боку, вышеописанного рудного тела №1. По простиранию рудное тело также ограничено тектоническими нарушениями.

По падению рудное тело в профиле V ограничено литологическим контактом пород, чуть ниже рудного подсечения по скважине №44.

В профиле VI рудное тело ограничено между рудным подсечением по скв. №69а и безрудной скважиной №69 на уровне горизонта 120 м.

В профиле VII по падению рудное тело ограничено тектоническим нарушением.

Средняя мощность рудного тела, установленная по 6 скважинам, составляет 4,86 м.

среднее содержание цинка-2,67%; меди-0,32%; железа-24,2%.

Рудное тело №3 залегает в лежащем боку ранее описанного рудного тела №2, разведано также как и рудные тела №1 и №2 в профилях V; VI; VII между тектоническими нарушениями, которые ограничивают рудные тела по Ю-В и С-З флангах.

По падению рудное тело в профиле V ограничено между рудной скважиной №9 и безрудной №31 с учетом литологического контакта пород, между горизонтами 120-200 м. средняя мощность рудного тела, разведанного 6 скважинами, составляет 9,60м, содержание цинка 2,77%.

Рудное тело №4 завершает зону промышленных руд скарновой зоны и залегает в лежащем боку рудного тела №3.

Границы рудного тела по простиранию проведены с учетом морфологических особенностей залегания.

По падению рудное тело в профиле V ограничено с учетом данных скважин №9 и №31 с учетом литологического контакта.

В профиле VI нижняя граница рудного тела проведена с учетом рудной скв. №11 и безрудной скв. №474, а также литологического контакта.

В профиле VII по падению рудное тело ограничено тектоническим нарушением. Средние параметры рудного тела №4, разведанного четырьмя скважинами до глубины 200 м, составляют: средняя мощность 7,17 м; среднее содержание цинка 4,62%.

Рудное тело №1а залегает северо-западнее вышеописанного участка в аналогичных условиях.

Оруденение прослежено в трех профилях тремя скважинами.

По данным геологоразведочных скважин рудное тело характеризуется сравнительно выдержанной мощностью и содержанием железа.

В качестве основного металла подсчитано железо.

В качестве попутного металла присутствует и учтена медь.

По простиранию рудное тело №1а ограничено тектоническими нарушениями. По падению оно зафиксировано на глубине 180 м.

В профиле II нижняя граница рудного тела ограничена литологическим контактом с учетом скважин №33 и №112.

В профиле IIа нижняя граница экстраполирована на 50 м по падению от рудного подсечения по скв. №121.

В профиле III граница рудного тела проведена с учетом глубины подсчета запасов по скважине №113 на уровне горизонта 180 м.

Рудное тело характеризуется средней мощностью 13,7 м и средними содержаниями

меди 0,23%; железа 35,5%.

Юго-восточная часть участка в профилях VIII; IX; X разведана отдельными скважинами, вскрытые рудные интервалы требуют дополнительных исследований. В то же время рудное тело, вскрытое в профиле IX скв. №349 представляет несомненный интерес, как по содержаниям цинка (4,89%), так и меди (0,41%).

Рудное тело, вскрытое в профиле X, заслуживает внимания из-за своей близости к поверхности, содержание цинка 0,93%: 1,08% Медно-цинковое месторождение Восточный Каратас локализуется в условиях аналогичных условиях локализации месторождений молибденово- медных руд Каратас I; II; IV, которые расположены в непосредственной близости (1,5-2,5 км).

Месторождения Каратас I; II; IV детально разведаны, запасы по ним утверждены ГКЗ СССР протоколом № 8868 от 04.11.1981 год, для открытого способа отработки, этим же протоколом вышеназванные месторождения по особенностям геологического строения и характеру распределения оруденения отнесены к 3 группе классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых.

Учитывая вышеизложенное, правомочным является отнесение медно-цинкового месторождения Восточный Каратас по особенностям геологического строения и характеру распределения оруденения к 3 группе классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых.

Учитывая оптимальную глубину карьера 120 м, также проведен подсчет запасов в контуре будущего карьера.

#### 4.5 Результаты подсчета запасов

С учетом всех имеющихся материалов изучения месторождения, были подсчитаны и утверждены в ГКЗ СССР запасы руды и материалов.

##### Каратас I

Запасы месторождения Каратас I, утвержденные ГКЗ СССР (Протокол №8868 от 4 ноября 1981 года) по состоянию на 01.07.1981 г., остались без изменений и государственным балансом по состоянию на 01.01.2005 г. учитываются в следующих количествах:

Таблица 4.2

Показатели	Единицы измерения	Балансовые запасы категории			Забалансовые запасы
		B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
Всего по месторождению					
Руда	Тыс.т	6788,5	32996,3	1050,1	18836,8
Медь	Тыс.т	29,7	111,0	3,0	58,6
Молибден	т	1208	8331	59	2949
Железо магнетитовое	Тыс.т	417,6	1842,9	59,6	841,1

Сера сульфидная	Тыс.т	-	720,0*	-	-
Серебро	т	-	311,5*	-	-
Золото	кг	-	-	533,05*	-
Кобальт	т	-	-	1120,6*	-
<b>В том числе:</b>					
<b>1. Окисленные руды</b>					
Руда	Тыс.т	-	1213,0	-	1149,0
Медь	Тыс.т	-	10,7	-	6,0
<b>2. Сульфидные молибденово-медные руды</b>					
Руда	Тыс.т	6788,5	30537,5	1050,1	17271,8
Медь	Тыс.т	29,7	96,8	3,0	51,1
Молибден	т	1208	4147	59	2012
Железо магнетитовое	Тыс.т	417,6	1806,0	59,6	833
Сера сульфидная	Тыс.т	-	720,0*	-	-
Серебро	т	-	311,5*	-	-
Золото	кг	-	-	518,6*	-
Кобальт	т	-	-	1120,6*	-
<b>3. Сульфидные медно-молибденовые руды</b>					
Руда	Тыс.т	-	1245,8	-	416,0
Медь	Тыс.т	-	3,5	-	1,5
Молибден	т	-	4184	-	937
Железо магнетитовое	Тыс.т	-	36,9	-	8,1
Золото	Кг	-	-	14,45*	-

**Примечания:**

1. \*) Запасам серебра и серы сульфидной категории С1, а также запасам золота и кобальта категории С2 соответствуют запасы руды категории В+С1.

Кроме вышеуказанных запасов по месторождению Каратас I утверждены и учитываются государственным балансом по категории С1 запасы селена, теллура и рения, по категории С2 запасы индия.

2. К забалансовым отнесены запасы окисленных руд в контуре карьеров и сульфидных руд за контуром карьеров.

3. Отнести месторождение Каратас – I по особенностям геологического строения и характеру распределения оруденения к 3 группе Классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых.

4. Считать месторождение Каратас – I подготовленным для промышленного освоения.

**Каратас IV**

Основные показатели, приведены в нижеследующей таблице:

Таблица 4.3

№ п/п	Наименование показателей	Каратас IV
	Бортовое содержание условной меди для подсчета запасов медных руд в %	0,3
	Бортовое содержание молибдена для подсчета запасов молибденовых руд в %	0,1
	Минимальное промышленной содержание условной меди для подсчета запасов медных руд в %	1,0
	Коэффициент приведения содержаний к условному металлу для медных руд.	Cu – 1,0 Mo – 11
	При переводе в условный металл для медных руд не учитывать содержание менее, %	Cu – 0,03 Mo – 0,005
	Минимальная промышленная мощность рудных тел:	
	- для медных руд, м	7,5

	- для молибденовых руд, м	3,0
--	---------------------------	-----

Запасы руд, находящиеся ниже контуров карьеров, подсчитать по настоящим кондициям и отнести к забалансовым.

## Каратас IV

Запасы медно-молибденового месторождения по состоянию на 01.07.1981 г. утверждены ГКЗ СССР Протокол № 8868 от 04.11.1981г., остались без изменений и государственным балансом по состоянию на 01.01.2005 г. учитываются в следующих количествах:

Таблица 4.4

Показатели	Единицы измерения	Балансовые запасы категории		Забалансовые запасы
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
Всего по месторождению				
Руда	Тыс.т	14199,9	263	2831
Медь	Тыс.т	34,8	0,2	5,23
Молибден	т	15797	517	4567
Сера сульфидная	Тыс.т	321,3	-	-
Серебро	т	20,94	-	-
Кобальт	т	-	209,6*	-
В том числе: 1. Окисленные руды				
Руда	Тыс.т	-	-	312
Медь	Тыс.т	-	-	1,25
2. Сульфидные молибденово-медные руды				
Руда	Тыс.т	10672	165	1634
Медь	Тыс.т	15,2	0,1	1,87
Молибден	т	5722	62	902
Сера сульфидная	Тыс.т	206,1	-	-
Серебро	т	13,97	-	-
Кобальт	т	-	139,6*	-
3. Сульфидные медно-молибденовые руды				
Руда	Тыс.т	3527,9	98	885
Медь	Тыс.т	19,6	0,1	2,11
Молибден	т	10075	455	3665
Сера сульфидная	Тыс.т	115,2	-	-
Серебро	т	6,97	-	-
Кобальт	т	-	70*	-

### Примечания:

1. \*) Запасам кобальта категории C<sub>2</sub> соответствуют запасы руды категории C<sub>1</sub>.  
Кроме вышеуказанных запасов по месторождению Каратас-IV утверждены и учитываются государственным балансом по категории C<sub>1</sub> запасы селена, теллура и рения, по категории C<sub>2</sub> запасы индия.
2. К забалансовым отнесены запасы окисленных руд в контуре карьеров и сульфидных руд за контуром карьеров.
3. Отнести месторождение Каратас – IV по особенностям геологического строения и характеру распределения оруденения к 3 группе Классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых.
4. Считать месторождение Каратас – IV подготовленным для промышленного освоения.

## Восточный Каратас

С учетом всех имеющихся материалов изучения месторождения, подсчитаны и представляются на утверждение в ГКЗ РК запасы руды и металлов, которые приведены в нижеследующей таблице

Таблица 4.5.

Элементы подсчета	Ед. изм.	Балансовые			В т.ч. в контуре карьера	
		В	С1	С2	С1	С2
1	2	3	4	5	6	7
Сульфидные медно-цинковые руды						
Запасы:						
- руды	тыс. т	-	12917,9		8857,1	
- меди	тыс. т	-	51,0		31,4	
- цинка	тыс. т	-	260,4		174,8	
- железа магн.	тыс. т	-	2771,9		1850,6	
Средние содержания:						
- меди	%	-	0,58		0,53	
- цинка	%	-	2,77		2,81	
- железа магн.	%	-	31,4		31,6	

### Примечания:

1. На месторождении Восточный Каратас запасам цинка категории С<sub>1</sub> соответствуют запасы руды в количестве 9399,9 тыс.т. В контуре карьера 6215,7 тыс.т.
2. Запасам железа магнетитового категории С<sub>1</sub> на месторождении соответствуют запасы руды категории С<sub>1</sub> в количестве 8834 тыс.т. В контуре карьера 5846,4 тыс.т.
3. Запасам меди категории С<sub>1</sub> на месторождении Восточный Каратас соответствуют запасы руды в количестве 8834 тыс.т. В контуре карьера 5846,4 тыс.т.

Таблица 4.6

Параметры	Ед. изм.	Запасы
Руда цинкосодержаая	тыс. т	9399,9
цинк	тыс. т	260,4
среднее содержание цинка	%	2,77
Руда железо- и медьсодержаая	тыс. т	8834,0
медь	тыс. т	51,0
железо-магнетитовое	тыс. т	2771,9
Среднее содержание цинка	%	
меди	%	0,58
железа-магнетитового	%	31,4

### Обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами

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

**Вскрытыми запасами** являются промышленные запасы месторождения или его части, находящиеся выше горизонта подсечения рудных тел вскрываемыми выработками – в настоящем ППР, из которых намечено в дальнейшем проведение подготовительных выработок для эксплуатации месторождения.

**Подготовленными запасами** является часть активных запасов выемочной единицы, в которых пройдены проектные подготовительные выработки, позволяющие приступить к нарезным, а затем и к очистным работам.

**Готовыми к выемке запасами** является часть активных подготовленных запасов выемочной единицы, в которых пройдены все проектные нарезные работы, необходимые для начала очистных работ.

Под технически необходимым нормативом понимается минимально необходимое для выполнения предприятием плана количество готовых к выемке запасов, подготовленных и вскрытых при условии полной подтверждаемости геологических и горнотехнических данных.

Следуя общим методическим указаниям, в основу расчета нормативов обеспеченности положена производительность выемочной единицы по выдаче руды в единицу его работы (месяц).

Расчет произведен по «Методике расчета нормативов запасов руды по степени подготовленности к добыче на предприятиях МЦМ».

## 5. ГОРНЫЙ ОТВОД

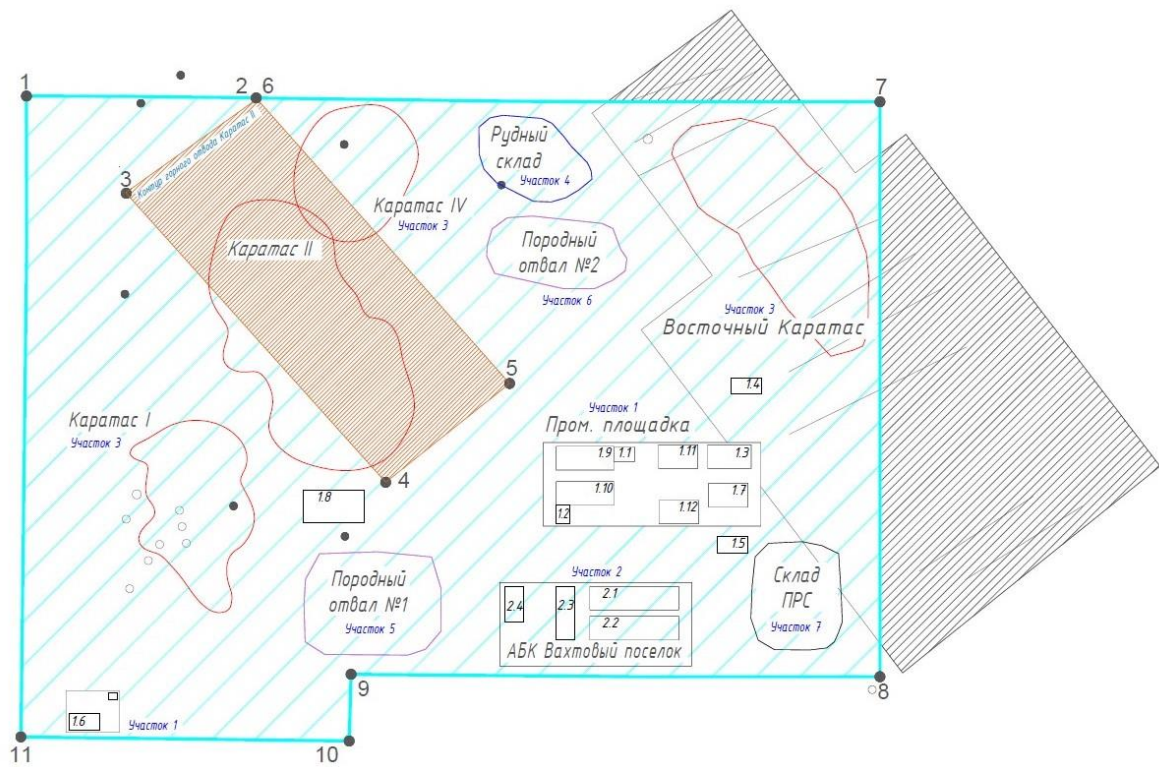
Проектные горные работы запроектированы в границах испрашиваемого горного отвода.

На плане показаны проектируемые объекты месторождения Каратас. К объектам горных работ относятся: Карьер Каратас-I, Каратас-IV и Восточный Каратас, породные отвалы №1 и №2, рудный склад, склад ПРС, территория промплощадки и вахтового поселка. Территория Карьера Каратас-II занята другим недропользователем. Следует уточнить границы проектирования Карьера Каратас-IV, после получения точных границ территории недропользования Каратас-II. Часть месторождения Восточный Каратас также попадает в границы территорий, занятых другими недропользователями (за границей испрашиваемого горного отвода). Основные запасы месторождения Восточный Каратас находятся в контурах испрашиваемого горного отвода.

### Угловые координаты

Таблица 5.1.

№	Участок	Координаты угловых точек		
		№	в.д.	с.ш.
1	№1	1	73°49'50"	46°40'00"
		2	73°50'25"	46°40'00"
		3	73°50'05"	46°39'50"
		4	73°50'45"	46°39'20"
		5	73°51'05"	46°39'30"
		6	73°50'25"	46°40'00"
		7	73°52'00"	46°40'00"
		8	73°52'00"	46°39'00"
		9	73°50'40"	46°39'00"
		10	73°50'40"	46°38'53"
		11	73°49'50"	46°38'53"



### Условные обозначения

-  Контур эксплуатационного горного отвала месторождения Каратас I, II и Восточный Каратас
-  Проектный контур карьеров
-  Породный отвал
-  Рудный склад
-  Горный отвал ТОО "Балкан Ресурс" (Каратас II)
-  Геологический отвал (Восточный Каратас)
-  Территория занята другими недропользователями

## Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Примечание
1	Промплощадка (участок 1)	S=150 га
1.1	КПП	
1.2	Операторская	
1.3	Склад ГСМ	
1.4	Насосная станция и противопожарные резервуары	
1.5	Подстанция	
1.6	Склад ВМ	
1.7	Очистные сооружения	
1.8	Илоотстойник	
1.9	Гараж	
1.10	Мастерские	
1.11	Токарный цех	
1.12	Склад материалов и оборудования	
2	Административно-бытовой комбинат (участок 2)	S=100 га
2.1	АБК	
2.2	Модульное общежитие на 80 мест	
2.3	Столовая	
2.4	Склад материалов	
3	Карьеры (участок 3)	S=150 га
4	Склад руды (участок 4)	S=140 га
5	Породные отвалы (участок 5, участок 6)	S=1070 га
6	Склад ПРС (участок 7)	S=100 га
	Общая площадь испрашиваемого земельного участка	S=1710 га

Рисунок 5.1 – Схема расположения объектов месторождения

## 6. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

### Краткая горнотехническая характеристика и выбор способа разработки

На месторождении Каратас-I и Каратас-IV выделяются два типа руд: медно-молибденовые и молибденово-медные, на месторождении Восточный Каратас имеется три типа руд медно-цинковые с железом, цинковые и медно-магнетитовые. Они залегают в крутопадающих рудных телах (угол падения более 65°). Вмещающими породами как висячего, так и лежачего боков являются скальные породы. Средний коэффициент крепости обеих типов руд по шкале проф. Протогьяконова  $f = 12-16$ , а вмещающих пород – 10-12. Руды и вмещающие породы средней устойчивости и устойчивые, объемный вес руд для удобства последующих расчетов приняты для:

Каратас-I: 3,26 т/м<sup>3</sup>, пород – 2,8 т/м<sup>3</sup>,

Каратас-IV: 2,68 т/м<sup>3</sup>, пород – 2,6 т/м<sup>3</sup>,

Восточный Каратас: 3,40 т/м<sup>3</sup>, пород – 2,6 т/м<sup>3</sup>.

Водоносность пород низкая, коэффициент фильтрации колеблется в пределах 0,0004-0,02 м/сут. Ожидаемые протоки воды в проектируемый карьер составляет 60 м<sup>3</sup>/час. По сложности инженерно- геологических условий разработки участок месторождения относится к простым.

Руды и вмещающие породы средней устойчивости и устойчивые, объемный вес руд для удобства последующих расчетов принят. Принятые показатели объемных весов взяты по аналогии с известными месторождениями. Водоносность пород низкая, коэффициент фильтрации колеблется в пределах 0,004-0,02 м/сут. Ожидаемые протоки воды в проектируемый карьер составляет 60 м<sup>3</sup>/час. По сложности инженерно-геологических условий разработки участок месторождения относится к простым.

Условия залегания рудных тел и благоприятный рельеф месторасположения будущего карьера предопределяет применение открытого способа разработки.

Приведенные данные свидетельствуют о необходимости применения буровзрывного способа подготовки горных пород к выемочно-погрузочным работам.

В этих условиях предусматривается следующий состав технических средств комплексной механизации основных производственных процессов:

- буровые работы осуществляются установками ударно-вращательного бурения на добычи с диаметром рабочего органа в пределах 110 - 130 мм и на вскрыше в пределах 160 – 180 мм;

- выемочно-погрузочные работы на добыче руды производятся экскаваторами с обратной лопатой с вместимостью ковша в пределах 1,2 - 3,2 м<sup>3</sup> и на вскрыше экскаваторами с прямой лопатой с вместимостью ковша в пределах 5 - 8 м<sup>3</sup>;

- транспортирование горной массы из карьера предусматривается автосамосвалами грузоподъемностью в пределах 40-60 т.

На отвалообразовании и вспомогательных работах основным оборудованием являются бульдозеры, грейдеры, поливооросительные машины, дорожные катки и погрузчики. Освещение рабочих мест осуществляется электрическими прожекторами.

При наличии плодородных и потенциально плодородных почв в зоне производства горных работ требуется предварительное их снятие и временное складирование для последующего использования при рекультивации нарушенных земель.

#### • **Производительность и срок существования рудника**

Годовая производительность рудника определена в соответствии с «Нормами технологического проектирования» по горнотехническим возможностям, исходя из производительности выемочных единиц (очистных блоков), количества в одновременной отработке и расположения на рабочих горизонтах.

$$A = AP * N \text{ тыс. т,}$$

где AP – усредненная производительность очистного блока;

N= – количество очистных блоков в одновременной отработке.

Годовая производительность карьера принята равной 3.73 млн.т. руды в год, в том числе по добыче медно-молибденовой руды – 0,13 млн.т. и 3,6 млн.т. руды молибденово-медной, исходя из загрузки мощностей по переработке сырья и сроке существования 11 лет.

Режим работы рудника определен:

- вахтовый метод;
- количество рабочих дней в году – 260;
- количество рабочих дней в неделю – 5;
- суточный режим: работа объектов – 2 смены по 12 часов.

#### • **Вскрытие месторождения. Схема вскрытия**

Вскрытие месторождения Каратас предусматривается траншеями внутреннего заложения, что обусловлено размерами, глубиной и достаточной устойчивостью слагающих его пород. Система разработки принимается транспортная, с перевозкой породы во внешние отвалы. Уклон капитальных траншей 8% шириной по дну 24 м, угол откоса борта траншеи 70- 75°. Высота добычного и вскрышного уступов принята 15м. Углы откосов уступов: рабочего 65-70°, нерабочего одиночного - 60-65° и сдвоенного 55-60°. Результирующий угол бортов карьера получен конструктивным построением и равняется 43°. Ширина берм: предохранительных 8-12 м, транспортных 17- 20 м.

Объем горно-капитальных работ складывается из объемов въездных и разрезных траншей, а также вскрыши, необходимой для ввода карьера в эксплуатацию и планомерного наращивания добычи до достижения проектной производительности с учетом создания 4-6 месячного запаса подготовленной к выемке руды. Объем горно-капитальных работ составил 4000 тыс. м<sup>3</sup> горной массы.

В соответствии с указанным порядком развития рабочей зоны вскрытие каждого нового горизонта осуществляется в рудной зоне путем создания временного скользящего съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта. Уклон временных съездов – 80%.

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 карьера общую спиральную стационарную трассу с выходом ее на поверхность к месту расположения отвалов пустых пород.

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

Конфигурация карьеров и расположения участков рядом друг с другом, способствует организации внутрикарьерного отвалообразования вскрышных пород на карьер, который будет отработан в первую очередь. Это позволит направить часть текущей вскрыши не на внешний отвал, а на внутрикарьерный отвал, тем самым, во-первых, сократить расстояние откатки, во-вторых, произвести попутную рекультивацию карьеров.

#### **• Календарный график горных работ**

Календарный график горных работ на отработку месторождения Каратас: карьер Каратас-I составлен на 11 лет, карьер Каратас-IV на 15 лет и карьер Восточный Каратас на 10 лет. В подготовительный период будут произведены работы по заверочному бурению, проведены технологические исследования, проектные работы, а также строительство необходимой инфраструктуры.

Производительность карьера Каратас-I по добыче руды составит 3 730 тыс.т. в год, карьера Каратас-IV по добыче руды составит 1 100 тыс.т. в год, карьера Восточный Каратас составит 1 000 тыс.т. в год.

При его разработке на основе результатов анализа были учтены следующие условия: погоризонтное распределение запасов руд по количеству и качеству; рациональная очередность отработки эксплуатационных запасов с позиции обеспечения относительно среднего качества руды для обеспечения равномерности переработки.















## Календарный график отработки Карьера Восточный Каратаг

Таблица 6.3.

Показатели	Всего	Годы отработки										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Геологические показатели (Запасы в недрах)</b>												
Геологические ресурсы руды сульфидных руд, тыс. т.	<b>8 857</b>	<b>884</b>	<b>884</b>	<b>884</b>	<b>884</b>	<b>884</b>	<b>884</b>	<b>884</b>	<b>884</b>	<b>884</b>	<b>884</b>	<b>899</b>
Содержание в геологических ресурсах:												
Сu, %	<b>0,35%</b>	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%
Количество металла в геологических ресурсах:												
Сu, т	<b>31 400</b>	3 135	3 135	3 135	3 135	3 135	3 135	3 135	3 135	3 135	3 135	3 188
Содержание в геологических ресурсах:												
Zn, %	<b>1,97%</b>	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%
Количество металла в геологических ресурсах:												
Zn, т	<b>174 800</b>	17 450	17 450	17 450	17 450	17 450	17 450	17 450	17 450	17 450	17 450	17 746
Содержание в геологических ресурсах:												
Fe железно-магнетитовое, %	<b>20,9%</b>	20,89%	20,89%	20,89%	20,89%	20,89%	20,89%	20,89%	20,89%	20,89%	20,89%	20,89%
Количество металла в геологических ресурсах:												
Fe железно-магнетитовое, т	<b>1 850 600</b>	184 747	184 747	184 747	184 747	184 747	184 747	184 747	184 747	184 747	184 747	187 880
<b>Показатели добычи руды (КАРЬЕР)</b>												
Потери, %	<b>5,0%</b>	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Разубоживание, %	<b>16,0%</b>	16,0%	16,0%	16,0%	16,0%	16,0%	16,0%	16,0%	16,0%	16,0%	16,0%	16,0%
<b>ДОБЫЧА годовая произв. Эксплуатационные запасы руды, тыс.т.</b>												
	<b>10 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
<b>Эксплуатационные запасы руды, тыс. м<sup>3</sup></b>												
	<b>2 941</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>
<b>ДОБЫЧА. Эксплуатационные запасы сульфидных руд, тыс.т.</b>												
	<b>10 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>
Содержание в Эксплуатационных запасах Сu, %												
	<b>0,3%</b>	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
Количество металла в Эксплуатационных запасах Сu, т												
	<b>29 779</b>	2 978	2 978	2 978	2 978	2 978	2 978	2 978	2 978	2 978	2 978	2 978
Содержание в Эксплуатационных запасах Zn, %												
	<b>1,66%</b>	1,66%	1,66%	1,66%	1,66%	1,66%	1,66%	1,66%	1,66%	1,66%	1,66%	1,66%
Количество металла в Эксплуатационных запасах Zn, т												
	<b>165 779</b>	16 578	16 578	16 578	16 578	16 578	16 578	16 578	16 578	16 578	16 578	16 578
Содержание в Эксплуатационных запасах Fe, %												
	<b>17,6%</b>	17,6%	17,6%	17,6%	17,6%	17,6%	17,6%	17,6%	17,6%	17,6%	17,6%	17,6%
Количество металла в Эксплуатационных запасах Fe, т												
	<b>1 755 094</b>	175 509	175 509	175 509	175 509	175 509	175 509	175 509	175 509	175 509	175 509	175 509
Коэф.вскрыши, м <sup>3</sup> /т												
	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62
<b>Порода, тыс. м<sup>3</sup></b>												
	<b>16 200</b>	<b>1 620</b>	<b>1 620</b>	<b>1 620</b>	<b>1 620</b>	<b>1 620</b>	<b>1 620</b>	<b>1 620</b>	<b>1 620</b>	<b>1 620</b>	<b>1 620</b>	<b>1 620</b>
<b>Обогащение и переработка, тыс.т.</b>												
	<b>10 000</b>	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
<b>Извлечение при обогащении из:</b>												



- **Выбор основного горнотранспортного оборудования**

При выборе типа транспорта учитывались параметры принятого выемочно-погрузочного оборудования и его проектная производительность. По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные. Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за продвижением фронта работ и имеющие срок службы до одного года, проектируются по нормам дорог III-к категории.

На скользких съездах устраиваются двухполосные дороги с гравийнощебеночным покрытием толщиной 10-15 см. Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 8 м, предельный уклон автодорог на съездах 60-80%. Благодаря тому, что карьерный грузопоток объединённый, постоянные технологические дороги на карьере по грузопротяжённости относятся к II-к и III-к категориям. Покрытие стационарных дорог облегчённое, усовершенствованное, однослойное из скальных пород вскрыши толщиной 20 см. Все постоянные дороги внутри карьера имеют двухполосное движение. Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

Расчет производительности карьерного транспорта Расчет производительности транспорта по перевозке вскрыши и руды, выполнен по методике, согласно «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» (согласовано Приказом Комитета по государственному контролю и промышленной безопасности РК от 19.09.2013г. №42). Режим работы автотранспорта при перевозке вскрышных пород и руды принят аналогично режиму работы выемочно-погрузочного оборудования, то есть 181 дней в 1 смену по 11 часов в смену. В процессе проектирования выполнен расчет потребности автосамосвалов для транспортировки руды и вскрышных пород, а результаты приведены в таблицах 3.7 и 3.8. Вывоз руды и вскрышных пород будет осуществляться по кольцевым скользким съездам. Транспортировка вскрышных пород осуществляется на внешний вскрышной отвал, расположенный на расстоянии 175 метров от юговосточной границы карьера. Транспортировка руды осуществляется на внешний склад руды, расположенный в 1300 метрах от центральной системы съездов карьера.

Для погрузки взорванной горной массы, исходя из объемов погрузочных работ, предусматривается применение экскаваторов с ковшем емкостью 5,2 м<sup>3</sup>, для планировки и зачистки подошвы уступов, подготовки площадок для призабойных подъездных автодорог и других работ – применение бульдозеров ДЗ-110А. Для работы на отвалах предполагается применение бульдозеров ДЗ-118. Бурение скважин будет производиться станками шарошечного бурения. Бурение в приконтурных зонах предусматривается самоходными шарошечными станками. Заряжение и забойка скважин будет производиться механизировано с помощью машин МЗ-3 и ЗС-1м. Транспортировка руды и породы предполагается автосамосвалом.

### • **Выемочно-погрузочные работы**

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

Оптимальным оборудованием в данных условиях являются гидравлические экскаваторы в исполнении «обратная лопата».

Принятое выемочно-погрузочное оборудование по своим техническим характеристикам в полной мере удовлетворяет условиям экскавации пород и руд месторождения.

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

$$Q_{ч} = \frac{3600 * E * K_k * \varepsilon}{E_{ц.п} * K_{гч}}$$

где E – вместимость ковша экскаватора «с шапкой», м<sup>3</sup>;

K<sub>к</sub> – коэффициент наполнения ковша;

Э – коэффициент использования рабочего времени;

T<sub>цп</sub> – паспортное время цикла, с;

K<sub>гч</sub> – коэффициент, зависящий от угла поворота экскаватора и его глубины копания;

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

$$Q_{э} = Q_{тех} * T_{кис}, \text{ м куб},$$

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.

### • **Буровзрывные работы**

Основной целью буровзрывных работ на открытых карьерах является эффективное разрушение горной массы при соблюдении стандартных правил безопасности при взрывных работах, методов добычи и общих горных работ. Эта цель достигается путем внедрения методов и технологий, в которых приоритет отдается безопасности и экономической целесообразности этих операций. Основное внимание уделяется созданию дробленых материалов заданных размеров и качества при минимизации любого негативного воздействия на окружающую природную среду.

Буровзрывные работы (БВР)-охватывают ряд технологических процедур, выполняемых в ходе буровзрывных работ. Горные работы делятся на первичные, включающие отделение и

дробление части горной массы, и вторичные, включающие дробление укладочных материалов, сглаживание неровностей поверхности скамьи и удаление выступов или «заколов».

Извлечение пород из месторождения требуется применение буровзрывных технологий.

На проведение взрывных работ будут привлекаются подрядные организации, имеющие соответствующие лицензии.

При проведении БВР требуется Паспорт буровзрывных работ — это документ, который разрабатывается для каждого объекта, на котором планируется проведение буровзрывных работ. Этот документ содержит информацию о всех этапах работ, необходимых мерах безопасности, рисках и мероприятиях по их уменьшению или исключению.

### • **Карьерный транспорт**

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, предопределили выбор вида транспорта.

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 карьеров по горной массе. В качестве основного технологического транспорта приняты автосамосвалы (БелАЗ-548А).

Парковка, текущий ремонт и обслуживание технологического транспорта осуществляется на территории промплощадки.

Выбор данного типа автотранспорта обусловлен рациональным соотношением вместимостью кузова самосвала и вместимостью ковша экскаваторов с оборудованием «обратная лопата» (6:1), работающих в составе единого погрузочно-транспортного комплекса.

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке руды и вскрыши круглогодичный двухсменный. Продолжительность смены для расчетов принята равной 12 ч.

С целью уменьшения пыления при транспортировке, внутрикарьерные и внешние автодороги орошаются поливооросительной машиной типа КМ-600 на базе КАМАЗ-53228.

Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования. На экскавации вскрышных и добычных пород будут задействованы гидравлические экскаваторы типа ЭКГ 5А с емкостью ковша 5,2 м<sup>3</sup> (либо его аналоги с идентичными техническими характеристиками).

Расчет необходимого количества выемочного-погрузочного оборудования на уч. Каратас 1.

Таблица 6.4

Наименование показателей	ед изм	отвал
1	2	3
<i>Часовая производительность</i>		
$Q_{\text{час}} = 3600 * E * K_n / T_{\text{ц}}$	м3/час	592,8
$Q_{\text{час}} = 3600 * E * K_n / T_{\text{ц}} * q$	т/час	1582,776
где: емкость ковша	м3/час	5,2
коэффициент использования ковша	Кн	0,95
оперативное время на цикл экскавации	Тц	30
объемный вес породы, q	т/м3	2,67
<i>Сменная производительность</i>		
$Q_{\text{смен}} = (T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{отд}} - (T_{\text{лн}} + T_{\text{пп}})) * V_a * K_{\text{над}} * K_{\text{нег}} * K_{\text{м}} * K_{\text{сел}} * K_{\text{пов}} / (T_{\text{па}} + T_{\text{уа}})$		2830
где: продолжительность смены, Tсм	мин	720
время на подготов.-закл. операции, Tпз	мин	20
время на отдых, Tотд	мин	20
время на личные надобности, Tлн	мин	10,0
время на технологические перерывы из за ожидания подчистки автоподъездов бульдозером, Tп	мин	10
объем кузова в целике: $V_a = V / K_{\text{раз}}$	м3	21,67
где: геометрический объем кузов	м3	26
коэффициент разрыхления	Краз	1,2
коэффициент надежности экскаватора	Кнад	0,95
коэффициент, учитывающий наличие негабаритов	Кнег	0,9
коэффициент, учитывающий влажность и смерзшесть грунтов		0,9
время погрузки автосамосвала $T_{\text{па}} = T_{\text{ц}} * N_k / 60$	мин	2,5
количество ковшей, загружаемых в автосамосвал $N_k = V_a / V_k$	шт	5
объем ковша в плотном теле $V_k = E_n * K_n$	м3	3,99
время установки ковша под погрузку	мин	0,3
коэффициент, учитывающий селекцию	Ксел	0,8
коэффициент, учитывающий работу с углом поворота более 135 град		0,9
<i>Суточная производительность</i>		
где: число смен	шт	2
Годовая производительность $Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} * T_{\text{год}} * K_{\text{кл}}$	м3/год	1349625,4
Годовая производительность	тыс т/год	3590,0

где: годовое время работы экскаватора $T_{год} = T_k - T_{рем} - T_{кл} - T_{пер}$	т/год	251
календарное время работы	сутки	260
время простоя в ремонтах	сутки	4
время простоя по метеоусловия	сутки	2
время на технологические перегоны	сутки	3
коэффициент учитывающий климат $K_{кл}$		0,95
Количество лет		11
Объем вскрыши	тыс т	32800
Необходимое количество экскаваторов	шт	9

Расчет необходимого количества выемочного-погрузочного оборудования на уч. Каратас 4.

Таблица 6.5

Наименование показателей	ед изм	отвал
1	2	3
<i>Часовая производительность</i>		
$Q_{час} = 3600 * E * K_n / T_{ц}$	м3/час	592,8
$Q_{час} = 3600 * E * K_n / T_{ц} * q$	т/час	1582,776
где: емкость ковша	м3/час	5,2
коэффициент использования ковша	$K_n$	0,95
оперативное время на цикл экскавации	$T_{ц}$	30
объемный вес породы, $q$	т/м3	2,67
<i>Сменная производительность</i>		
$Q_{смен} = (T_{см} - T_{пз} - T_{отд} - (T_{лн} + T_{пг})) * V_a * K_{над} * K_{нег} * K_m * K_{сел} * K_{пов} / (T_{па} + T_{уа})$		2830
где: продолжительность смены, $T_{см}$	мин	720
время на подготов.-закл. операции, $T_{пз}$	мин	20
время на отдых, $T_{отд}$	мин	20
время на личные надобности, $T_{лн}$	мин	10,0
время на технологические перерывы из за ожидания подчистки автоподъездов бульдозером, $T_{пг}$	мин	10
объем кузова в целике: $V_a = V / K_{раз}$	м3	21,67
где: геометрический объем кузов	м3	26
коэффициент разрыхления	$K_{раз}$	1,2
коэффициент надежности экскаватора	$K_{над}$	0,95
коэффициент, учитывающий наличие негабаритов	$K_{нег}$	0,9
коэффициент, учитывающий влажность и смерзшесть грунтов		0,9
время погрузки автосамосвала $T_{па} = T_{ц} * N_k / 60$	мин	2,5
количество ковшей, загружаемых в автосамосвал $N_k = V_a / V_k$	шт	5
объем ковша в плотном теле $V_k = E_n * K_n$	м3	3,99
время установки ковша под погрузку	мин	0,3

коэффициент, учитывающий селекцию	Ксел	0,8
коэффициент, учитывающий работу с углом поворота более 135 град		0,9
Суточная производительность	м3/сутки	5660,0
где: число смен	шт	2
Годовая производительность $Q_{год} = Q_{сут} * T_{год} * K_{кл}$	м3/год	1349625,4
Годовая производительность	тыс т/год	3590,0
где: годовое время работы экскаватора $T_{год} = T_k - T_{рем} - T_{кл} - T_{пер}$	т/год	251
календарное время работы	сутки	260
время простоя в ремонтах	сутки	4
время простоя по метеоусловия	сутки	2
время на технологические перегоны	сутки	3
коэффициент учитывающий климат Ккл		0,95
Количество лет		16
Объем вскрыши	тыс т	37100
Необходимое количество экскаваторов	шт	10

Расчет необходимого количества выемочного-погрузочного оборудования на участке Восточный Каратас.

Таблица 6.6

Наименование показателей	ед изм	отвал
1	2	3
<i>Часовая производительность</i>		
$Q_{час} = 3600 * E * K_n / T_{ц}$	м3/час	592,8
$Q_{час} = 3600 * E * K_n / T_{ц} * q$	т/час	1582,776
где: емкость ковша	м3/час	5,2
коэффициент использования ковша	Кн	0,95
оперативное время на цикл экскавации	Тц	30
объемный вес породы, q	т/м3	2,67
<i>Сменная производительность</i>		
$Q_{смен} = (T_{см} - T_{пз} - T_{отд} - (T_{лн} + T_{п})) * V_a * K_{над} * K_{нег} * K_m * K_{сел} * K_{пов} / (T_{па} + T_{уа})$		2830
где: продолжительность смены, Tсм	мин	720
время на подготов.-закл. операции, Tпз	мин	20
время на отдых, Тотд	мин	20
время на личные надобности, Tлн	мин	10,0
время на технологические перерывы из за ожидания подчистки автоподъездов бульдозером, Tп	мин	10
объем кузова в целике: $V_a = V / K_{раз}$	м3	21,67
где: геометрический объем кузов	м3	26
коэффициент разрыхления	Краз	1,2
коэффициент надежности экскаватора	Кнад	0,95
коэффициент, учитывающий наличие негабаритов	Кнег	0,9

коэффициент, учитывающий влажность и смерзшесть грунтов		0,9
время погрузки автосамосвала $T_{па} = T_{ц} * N_k / 60$	мин	2,5
количество ковшей, загружаемых в автосамосвал $N_k = V_a / V_k$	шт	5
объем ковша в плотном теле $V_k = E_n * K_n$	м <sup>3</sup>	3,99
время установки ковша под погрузку	мин	0,3
коэффициент, учитывающий селекцию	Ксел	0,8
коэффициент, учитывающий работу с углом поворота более 135 град		0,9
Суточная производительность	м <sup>3</sup> /сутки	5660,0
где: число смен	шт	2
Годовая производительность $Q_{год} = Q_{сут} * T_{год} * K_{кл}$	м <sup>3</sup> /год	1349625,4
Годовая производительность	тыс т/год	3590,0
где: годовое время работы экскаватора $T_{год} = T_k - T_{рем} - T_{кл} - T_{пер}$	т/год	251
календарное время работы	сутки	260
время простоя в ремонтах	сутки	4
время простоя по метеоусловия	сутки	2
время на технологические перегоны	сутки	3
коэффициент учитывающий климат $K_{кл}$		0,95
Количество лет		10
Объем вскрыши	тыс т	16200
Необходимое количество экскаваторов	шт	4

Расчет производительности карьерного транспорта (БелАЗ-548А) на участке карьера Каратас-I

Таблица 6.7

Наименование показателей	ед изм	отвал
1	2	3
Вид транспортируемого груза		вскрыша
Qп - грузоподъемность автосамосвала	т	49
Vш - объем платформы	м <sup>3</sup>	26
Vк - объем горной массы в целике в ковше экскаватора $V_k = E_n * K_n$	м <sup>3</sup>	3,99
Крд- количество рабочих дней в году	дней	260
Ксм - количество смен		2
Tсм - время одной смены	час	12
L - среднее расстояние транспортировки	км/час	45
Vср - средняя скорость движения	км/час	45
Tхд - время хода в обоих направлениях	км/мин	120
j - объемный вес горной массы	т/м <sup>3</sup>	2,5
Кр - коэффициент разрыхления		1,2

Q <sub>м</sub> - грузоподъемность а/с при максимальном использовании ёмкости кузова с шпаккой Q <sub>м</sub> =V <sub>ш</sub> *j/K <sub>р</sub>	т	54,2
Q <sub>пр</sub> - принятая грузоподъемность а/с	т	40
V <sub>а</sub> - объем горной массы в целике в кузове автосамосвала V <sub>а</sub> =Q <sub>пр</sub> /j	м <sup>3</sup>	16
вид забоя		фронтальный
Время в работе в смену T <sub>смен</sub> =N*T <sub>об</sub>	час	12
t <sub>пп</sub> - время установки под погрузку	мин	0,3
t <sub>п</sub> - время на погрузку одного а/с	мин	3
где: количество ковшей n <sub>к</sub> =V <sub>а</sub> /V <sub>к</sub>		4,0
t <sub>цоп</sub> -оперативное время одного цикла экскавации	сек	30
t <sub>ож</sub> - время ожидания у экскаватора	мин	3
t <sub>пр</sub> - время установки под разгрузку	мин	3
t <sub>р</sub> - время разгрузки одного а/с	мин	3
Время оборота T <sub>об</sub> =T <sub>хд</sub> +t <sub>п</sub> +t <sub>р</sub> +t <sub>ож</sub> +t <sub>пр</sub> +t <sub>пп</sub>	мин	162,3
T <sub>ож</sub> - время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин	2
T <sub>пз</sub> -время выполнения подготовительно заключительных операций	мин	10
T <sub>лн</sub> - время на личные надобности и отдых	мин	20
Н <sub>см</sub> -сменная производительность а/с Н <sub>см</sub> =Q <sub>пр</sub> *N	т	177,4
Где: N -количество рейсов а/с в смену		4,4
K <sub>1</sub> - коэффициент на очистку а/с от налипающих пород		0,9
K <sub>2</sub> - к/т учитывающий разницу высоты уступа и высоты ковша		0,95
K <sub>3</sub> - к/т учитывающий орошение забоя в течении смены		0,97
K <sub>4</sub> - к/т учитывающий дальность транспортирования		0,95
K <sub>5</sub> - к/т учитывающий разработку налипающих пород		0,95
Н <sub>г</sub> - годовая производительность одного самосвала Н <sub>г</sub> =Н <sub>см</sub> *К <sub>см</sub> *К <sub>рд</sub> *К <sub>кл</sub>	т	87660
где: К <sub>кл</sub> - коэффициент учитывающий климат		0,95
П <sub>г</sub> - годовой пробег а/с рабочего парка П <sub>г</sub> =2*N*L*К <sub>см</sub> *К <sub>рд</sub>	тыс. км	207,6
Объем вскрыши карьера Каратас-I	т	32 800 000
Итого необходимое количество автосамосвалов	шт	34
Количество лет		11

Расчет производительности карьерного транспорта (БелАЗ-548А) на участке Каратас-IV

Таблица 6.8

Наименование показателей	ед изм	отвал
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Вид транспортируемого груза		вскрыша
Qп - грузоподъемность автосамосвала	т	49
Vш - объем платформы	м <sup>3</sup>	26
Vк - объем горной массы в целике в ковше экскаватора $V_k = E_n * K_n$	м <sup>3</sup>	3,99
Крд- количество рабочих дней в году	дней	260
Ксм - количество смен		2
Тсм - время одной смены	час	12
L - среднее расстояние транспортировки	км/час	45
Vср - средняя скорость движения	км/час	45
Тхд - время хода в обоих направлениях	км/мин	120
j - объемный вес горной массы	т/м <sup>3</sup>	2,5
Кр - коэффициент разрыхления		1,2
Qм - грузоподъемность а/с при максимальном использовании ёмкости кузова с шапкой $Q_m = V_{ш} * j / K_r$	т	54,2
Qпр - принятая грузоподъемность а/с	т	40
Vа - объем горной массы в целике в кузове автосамосвала $V_a = Q_{пр} / j$	м <sup>3</sup>	16
вид забоя		фронтальный
Время в работе в смену $T_{смен} = N * T_{об}$	час	12
tпш - время установки под погрузку	мин	0,3
tп - время на погрузку одного а/с	мин	3
где: количество ковшей $n_k = V_a / V_k$		4,0
tцоп - оперативное время одного цикла экскавации	сек	30
tож - время ожидания у экскаватора	мин	3
tпр - время установки под разгрузку	мин	3
tр - время разгрузки одного а/с	мин	3
Время оборота $T_{об} = T_{хд} + t_{пш} + t_{р} + t_{ож} + t_{пр} + t_{пш}$	мин	162,3
Тож - время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин	2
Тпз - время выполнения подготовительно заключительных операций	мин	10
Тлн - время на личные надобности и отдых	мин	20
Нсм-сменная производительность а/с $N_{см} = Q_{пр} * N$	т	177,4
Где: N - количество рейсов а/с в смену		4,4
K1- коэффициент на очистку а/с от налипающих пород		0,9
K2 - к/т учитывающий разницу высоты уступа и высоты ковша		0,95
K3 - к/т учитывающий орошение забоя в течении смены		0,97

К4- к/т учитывающий дальность транспортирования		0,95
К5- к/т учитывающий разработку налипавших пород		0,95
Нг- годовая производительность одного самосвала $Nг=Nсм*Ксм*Крд*Ккл$	т	87660
где: Ккл - коэффициент учитывающий климат		0,95
Пг - годовой пробег а/с рабочего парка $Пг=2*N*L*Ксм*Крд$	тыс. км	207,6
Объем вскрыши Каратас-IV	т	37 100 000
Итого необходимое количество автосамосвалов	шт	28
Количество лет		15

Расчет производительности карьерного транспорта (БелАЗ-548А) на участке карьера Восточный Каратас

Таблица 6.9

Наименование показателей	ед изм	отвал
1	2	3
Вид транспортируемого груза		вскрыша
Qп - грузоподъемность автосамосвала	т	49
Vш - объем платформы	м <sup>3</sup>	26
Vк - объем горной массы в целике в ковше экскаватора $Vк=Ен*Кн$	м <sup>3</sup>	3,99
Крд- количество рабочих дней в году	дней	260
Ксм - количество смен		2
Тсм - время одной смены	час	12
L - среднее расстояние транспортировки	км/час	45
Vср - средняя скорость движения	км/час	45
Тхд - время хода в обоих направлениях	км/мин	120
j - объемный вес горной массы	т/м <sup>3</sup>	2,5
Кр - коэффициент разрыхления		1,2
Qм - грузоподъемность а/с при максимальном использовании ёмкости кузова с шапкой $Qм=Vш*j/Кр$	т	54,2
Qпр - принятая грузоподъемность а/с	т	40
Vа - объем горной массы в целике в кузове автосамосвала $Vа=Qпр/j$	м <sup>3</sup>	16
вид забоя		фронтальный
Время в работе в смену $T смен=N*Tоб$	час	12
tпп - время установки под погрузку	мин	0,3
tп - время на погрузку одного а/с	мин	3
где: количество ковшей $пк=Vа/Vк$		4,0
tцоп -оперативное время одного цикла экскавации	сек	30
tож - время ожидания у экскаватора	мин	3
tпр - время установки под разгрузку	мин	3
tр - время разгрузки одного а/с	мин	3
Время оборота $Tоб=Tхд+tп+тр+tож+tпр+tпп$	мин	162,3

Тож - время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин	2
Тпз - время выполнения подготовительно заключительных операций	мин	10
Тлн - время на личные надобности и отдых	мин	20
Нсм-сменная производительность а/с $H_{см} = Q_{пр} * N$	т	177,4
Где: N - количество рейсов а/с в смену		4,4
K1- коэффициент на очистку а/с от налипающих пород		0,9
K2 - к/т учитывающий разницу высоты уступа и высоты ковша		0,95
K3 - к/т учитывающий орошение забоя в течении смены		0,97
K4- к/т учитывающий дальность транспортирования		0,95
K5- к/т учитывающий разработку налипающих пород		0,95
Нг- годовая производительность одного самосвала $H_{г} = H_{см} * K_{см} * K_{рд} * K_{кл}$	т	87660
где: Kкл - коэффициент учитывающий климат		0,95
Пг - годовой пробег а/с рабочего парка $P_{г} = 2 * N * L * K_{см} * K_{рд}$	тыс. км	207,6
Объем вскрыши Восточный Каратас	т	16 100 000
Итого необходимое количество автосамосвалов	шт	18
Количество лет		10

Расчет численности производственного персонала для проведения горных работ на участке карьера Каратас-I

Таблица 6.10

№	Производственный персонал участка Каратас-I	ед изм	количество
1	Водитель автосамосвала	человек	68
2	Водитель экскаватора	человек	12
3	Машинист бурового станка	человек	6
4	Водитель бульдозера	человек	18
5	Машинист забоечной машины	человек	4
6	Машинист зарядной машины	человек	4
7	Машинист поливомоечной машины	человек	2
8	Маркшейдер	человек	2
9	Механик	человек	2
10	Нальник смены	человек	2
	<b>Итого</b>		<b>120</b>

Расчет численности производственного персонала для проведения горных работ на участке Каратас-IV

Таблица 6.11

№	Производственный персонал участка Каратас-IV	ед изм	количество
1	Водитель автосамосвала	человек	56
2	Водитель экскаватора	человек	12
3	Машинист бурового станка	человек	6
4	Водитель бульдозера	человек	18
5	Машинист забоечной машины	человек	4
6	Машинист зарядной машины	человек	4
7	Машинист поливомоечной машины	человек	2
8	Маркшейдер	человек	2
9	Механик	человек	2
10	Нальник смены	человек	2
	<b>Итого</b>		<b>108</b>

Расчет численности производственного персонала для проведения горных работ на участке Восточный Каратас

Таблица 6.12

№	Производственный персонал участка Восточный Каратас	ед изм	количество
1	Водитель автосамосвала	человек	36
2	Водитель экскаватора	человек	6
3	Машинист бурового станка	человек	4
4	Водитель бульдозера	человек	10
5	Машинист забоечной машины	человек	4
6	Машинист зарядной машины	человек	4
7	Машинист поливомоечной машины	человек	2
8	Маркшейдер	человек	2
9	Механик	человек	2
10	Нальник смены	человек	2
	<b>Итого</b>		<b>72</b>

### Основные параметры открытых горных работ, а также технико-экономические показатели рудника Каратас

В связи с незначительными запасами окисленных руд, в данных расчетах принимаются запасы сульфидных руд промышленных категории С1. Добытая забалансовая окисленная руда складирована в отдельный отвал и при более благоприятных экономических условиях будет переработана по отдельной схеме.

## Основные технико-экономические показатели горных работ

(глубина карьера принята 120м)

### Карьер Каратас-I

Таблица 6.13

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Геологические запасы категории В+С <sub>1</sub>	тыс. т	38571,8
2	Эксплуатационные запасы в контуре карьера	тыс. т	40978
3	Объем вскрыши	тыс. м <sup>3</sup>	32800
4	Объем горнокапитальных работ	тыс. м <sup>3</sup>	4400
5	Средний коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	0,8
6	Годовая производительность карьера		
	а) по добыче	тыс. т	3730
	б) по вскрыше	тыс. м <sup>3</sup>	3000
	в) по горной массе	тыс. м <sup>3</sup>	4150
7	Срок существования карьера	лет	11
8	Параметры карьера:		
	- длина по верху	м	1074
	- ширина по верху	м	576
	- глубина	м	210
	- высота уступов	м	15
	- угол откоса уступов при погашении	град	45-47
	- ширина берм безопасности	м	8-12
	- результирующие углы бортов карьеров	град	43
	- среднегодовое понижение горных работ	м	19
9	Основное горное оборудование:		
	- экскаваторы ЭКГ-5А	шт.	6
	- автосамосвалы БелАЗ-548 А	шт.	34
	- буровые станки	шт.	3
	- бульдозеры ДЗ-118	шт.	5
	- бульдозеры ДЗ-110 А	шт.	4
	- машина забоечная ЗС-1м	шт.	2
	- машина зарядная МЗ-3	шт.	2
10	Прочие вспомогательные машины и механизмы	шт	1
11	Протяженность автодороги «Рудник- Гульшат» и прочие хозяйственные дороги	км	45
12	Водовод технической воды «Балхаш-Карьер»	км	40
13	Протяженность ЛЭП-35 кВ	км	30
14	Протяженность ЛЭП-6 кВ	км	10
15	Длина капитального съезда с площадками	км	2,86
16	Расстояние от капитального съезда до отвала	км	0,5
17	Общий расход электроэнергии	тыс.кВт. /ч	25600
	- уст. мощность	кВт	4500

18	Годовая потребность в тепле	Гкал	32000
19	Общее количество трудящихся	чел.	120
20	Срок обеспеченности запасами	лет	11
21	Общая площадь отвала	га	490
22	Количество рабочих дней в году	дней	260
23	Количество 12-часовых смен	смен	2

### Карьер Каратас-IV

Таблица 6.14

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Геологические запасы категории С <sub>1</sub>	тыс. т	14200
2	Эксплуатационные запасы в контуре карьера	тыс. т	16400
3	Объем вскрыши	тыс. м <sup>3</sup>	37100
4	Объем горнокапитальных работ	тыс. м <sup>3</sup>	4000
5	Средний коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	2,26
6	Годовая производительность карьера		
	а) по добыче	тыс. т	1100
	б) по вскрыше	тыс. м <sup>3</sup>	2500
	в) по горной массе	тыс. м <sup>3</sup>	2910
7	Срок существования карьера	лет	15
8	Параметры карьера:		
	- длина по верху	м	712
	- ширина по верху	м	560
	- глубина	м	241
	- высота уступов	м	15
	- угол откоса уступов при погашении	град	45-47
	- ширина берм безопасности	м	8,12
	- результирующие углы бортов карьеров	град	43
	- среднегодовое понижение горных работ	м	11
9	Основное горное оборудование:		
-	экскаваторы ЭКГ-5А	шт.	6
-	автосамосвалы БелАЗ-548 А	шт.	28
-	буровые станки СБШ-250 МН-32	шт.	3
-	бульдозеры ДЗ-118	шт.	5
-	бульдозеры ДЗ-110 А	шт.	4
-	машина забоечная ЗС-1м	шт.	2
-	машина зарядная МЗ-3	шт.	2
10	Прочие вспомогательные машины и механизмы	шт.	1
11	Протяженность автодороги «Рудник- Гульшат» и прочие хозяйственные дороги	км	45
12	Водовод технической воды «Балхаш-Карьер»	км	40
13	Протяженность ЛЭП-35 кВ	км	30
14	Протяженность ЛЭП-6 кВ	км	10

15	Длина капитального съезда с площадками	км	2,86
16	Расстояние от капитального съезда до отвала	км	0,5
17	Общий расход электроэнергии	тыс.кВт. /ч	25600
-	уст. мощность	кВт	4500
18	Годовая потребность в тепле	Гкал	32000
19	Общее количество трудящихся:	чел.	108
20	Срок обеспеченности запасами	лет	15
21	Общая площадь отвала	га	300
22	Количество рабочих дней в году	дней	260
23	Количество 12-часовых смен	смен	2

### Карьер Восточный Каратас

Таблица 6.15

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Геологические запасы категории С <sub>1</sub>	тыс. т	8857,1
2	Эксплуатационные запасы в контуре карьера	тыс. т	10000
3	Объем вскрыши	тыс. м <sup>3</sup>	16100
4	Объем горнокапитальных работ	тыс. м <sup>3</sup>	4000
5	Средний коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	1,62
6	Годовая производительность карьера		
	а) по добыче	тыс. т	1000
	б) по вскрыше	тыс. м <sup>3</sup>	1610
	в) по горной массе	тыс. м <sup>3</sup>	1880
7	Срок существования карьера	лет	10
8	Параметры карьера:		
	- длина по верху	м	1260
	- ширина по верху	м	400
	- глубина	м	120
	- высота уступов	м	15
	- угол откоса уступов при погашении	град	45-47
	- ширина берм безопасности	м	8-12
	- результирующие углы бортов карьеров	град	43
	- среднегодовое понижение горных работ	м	12
9	Основное горное оборудование:		
	- экскаваторы ЭКГ-5А	шт.	3
	- автосамосвалы БелАЗ-548 А	шт.	18
	- буровые станки СБШ-250 МН-32	шт.	2
	- бульдозеры ДЗ-118	шт.	3
	- бульдозеры ДЗ-110 А	шт.	2
	- машина забоечная ЗС-1м	шт.	2
	- машина зарядная МЗ-3	шт.	2
10	Прочие вспомогательные машины и механизмы	шт	1

11	Протяженность автодороги «Рудник-Гульшат» и прочие хозяйственные дороги	<u>км</u>	45
12	Водовод технической воды «Балхаш-Карьер»	<u>км</u>	40
13	Протяженность ЛЭП-35 кВ	<u>км</u>	30
14	Протяженность ЛЭП-6 кВ	<u>км</u>	10
15	Длина капитального съезда с площадками	<u>км</u>	2,86
16	Расстояние от капитального съезда до отвала	<u>км</u>	0,5
17	Общий расход электроэнергии	<u>тыс.кВт.</u> <u>/ч</u>	25600
-	уст. мощность	<u>кВт</u>	4500
18	Годовая потребность в тепле	<u>Гкал</u>	32000
19	Общее количество трудящихся:	<u>чел.</u>	72
20	Срок обеспеченности запасами	<u>лет</u>	10
21	Общая площадь отвала	<u>га</u>	280
22	Количество рабочих дней в году	<u>дней</u>	260
23	Количество 12-часовых смен	<u>смен</u>	2

• **Основные объекты месторождения**

В рамках настоящего проекта предусмотрено проектирование объектов открытых горных работ. Проектирование автодорог, зданий и сооружений жилого и производственного назначения, гидротехнические сооружения и проч., осуществляется в рамках специальных проектов.

При проектировании генерального плана месторождения основные проектные решения должны принимались 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.

Для предотвращения нарушения и загрязнения окружающей среды предусматривается снятие со всех площадок проектируемых объектов, плодородно-почвенного слоя с использованием его при озеленении или складирование его для последующей рекультивации.

Перечень основных объектов генерального плана

Таблица 6.16

№ п.п.	Наименование объекта	Назначение
1	Отвалы	Складирование вскрышных пород

2	Склад балансовой руды	Складирование балансовой руды
3	Карьеры	Добыча руды
4	Э/подстанция	Распределение электроэнергии по потребителям
5	Склад ППС	Складирование плодородного слоя почвы

• **Потери и разубоживание руды**

Определение объемов эксплуатационных запасов и содержания в них полезного компонента должно быть произведено на основе указанных выше параметров промышленных запасов с учетом величины неизбежных потерь и разубоживания руд при их выемке на контактах рудных тел с породами в процессе эксплуатации карьеров.

В соответствии с пунктом 18 «Единых правил охраны недр (ЕПОН) при разработке месторождений полезных ископаемых в Республике Казахстан» (1999г.), под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металла (полезного компонента).

Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения требований ЕПОН, предусматривающих:

- относительную однородность геологических условий;
- возможность отработки запасов единой системой разработки;
- достаточную достоверность определения запасов;
- возможность первичного учета извлечения полезных ископаемых.

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

Параметры (длина и ширина) выемочной единицы определяется конечным контуром карьера.

В последующем, при проведении эксплуатационной разведки и сгущении разведочной сети по отдельным профилям, нормативы могут быть пересчитаны.

В таблицах для расчета Потерь и Разубоживания приняты следующие показатели:

- $R_k$  – разубоживание конструктивное, %;
- $C$  – содержание  $N_i$  в руде, %;
- $ab$  – бортовое содержание  $N_i$ , %;
- $v$  – содержание  $N_i$  в разубоживающей породе, %;
- $m$  – средняя мощность рудного тела, м;

$\mu$  – коэффициент, характеризующий оптимальное соотношение потерь и разубоживания на границе отработки рудного тела;

$R_{\text{э}}$  – разубоживание эксплуатационное, %;

$P_{\text{э}}$  – потери эксплуатационные, %;

$R_{\text{общ}}$  – разубоживание общее, %;

$K_{\text{п}}$  – коэффициент потерь;

$K_{\text{р}}$  – коэффициент разубоживания.

Таким образом, в среднем по месторождению Каратас:

- Карьер Каратас-I и Карьер Каратас-IV Потери 5,0%, Разубоживание Mo-Cu 10,0%, Разубоживание Cu-Mo, 25,0%;
- Карьер Восточный Каратас Потери 5,0%, Разубоживание 16,0%.

#### • **Обоснование выемочной единицы**

В соответствии с пунктом 3.8 «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» под выемочной единицей понимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов, 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.

Оптимальные параметры выемочной единицы предусматривают:

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

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

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

это единственная экономически и технологически обоснованная проектом оптимальная горногеометрическая единица;

в границах горизонта проведен достоверный подсчет исходных запасов руды;

обработка горизонтов осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки;

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

Учитывая данные условия разработки месторождения Каратас, в качестве выемочной единицы принимается горизонт.

#### • Системы разработки

##### **Выбор и обоснование систем разработки.**

Планом горных работ приняты системы разработки исходя из мощности и угла падения рудных тел, устойчивости руд и пород.

Для определения конкретных систем разработки выполнено распределение рудных тел по углам падения, по мощностям и по удельному весу. На основании полученных данных определены средние показатели по углу падения и по мощности.

В этих условиях 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 и расположении зумпфа для организации водосбора.

Таким образом, генеральное направление горных работ в карьере предусматривается от центральной части к его предельным контурам. В этом случае уже в начальный период строительства карьера создаются благоприятные условия для ускорения формирования стационарной части выездных траншей.

Горная масса загружается в обоих случаях в средства автотранспорта и перемещается вдоль фронта работ. Далее по выездным траншеям породы направляются на внешний отвал, руда – на рудный склад.

Высота вскрышного рабочего уступа предусматривается равной 5 м. Следует учесть, что вскрытие и подготовка новых горизонтов осуществляются в зоне оруденения. По выходу из зоны оруденения подступы объединяются для проведения вскрышных работ с предусмотренными при этом параметрами.

Высота уступов. Учитывая максимально возможную глубину копания экскаватора (8,4 м), преимущественная высота рабочих уступов при экскавации принимается равной 5 м. Таким образом, 10-метровые вскрышные уступы в конечном положении формируются двумя 5-метровыми.

Высота добычных уступов, с учетом условий селективной их отработки, принимается равной 5 м. Высота уступов при постановке бортов карьера в конечное положение - 10 м. Угол откоса уступов в рабочем положении –50-60°; в предельном –45°.

Протяженность фронта. Протяженность фронта горных работ карьера должна быть достаточной для обеспечения установленной мощности карьера по полезному ископаемому и пустым породам. Исходя из условия обеспечения экскаватора 3,5-дневным объемом подготовленных к выемке принимаем минимальную протяженность фронта добычных работ 300 м.

В соответствии с Нормами технологического проектирования минимальная длина активного фронта работ экскаватора при автомобильном транспорте для пород составляет 300 м.

Ширина рабочей площадки. Расчетное значение минимально допустимой ширины рабочих площадок в зоне выемочно-погрузочных работ при отработке уступов пород и руды определено с учетом нормативных положений по размещению заходки экскаватора, дополнительного оборудования, полос безопасности и предохранительного вала составляют 35 м.

## 6. ОХРАНА НЕДР

### 6.1 Охрана и рациональное использование недр

В соответствии Законом РК «О недрах и недропользовании» и Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых, разработчик обязан выполнять основные требования в области охраны и комплексного использования недр.

Проектные решения по охране недр, рациональному и комплексному использованию минерального сырья при добыче руды обеспечиваются путем выполнения следующих условий:

- Полная отработка утвержденных запасов полезного ископаемого в пределах горного отвода;
- Сокращение потерь полезного ископаемого за счет внедрения рациональной схемы отработки карьера, мероприятий по улучшению состояния временных дорог и др.;
- Ведение добычных работ в строгом соответствии с настоящим проектом; исключается выборочная отработка месторождения;
- Проведение опережающих подготовительных и очистных работ;
- Вести учет состояния и движения запасов, потерь полезного ископаемого, а также учет запасов по степени их подготовленности к выемке в соответствии с требованиями «Инструкции по учету запасов твердых полезных ископаемых и по составлению отчетных годовых балансов по форме 8»;
- Не проводить разработку месторождения без своевременного и качественного геологического и маркшейдерского обеспечения горных работ;
- Обеспечить концентрацию проведения горных работ;
- Своевременно выполнять все предписания, выдаваемые органами Государственного контроля за охраной и использованием недр;
- Согласно ст. 421 «Единых правил по охране недр, комплексному и рациональному использованию недр», будет ежегодно составляться локальный проект на выемочную единицу.
- наблюдение за проявлением сдвижения горного массива осуществляется маркшейдерской службой, а при необходимости привлекаются специализированные организации;
- количество готовых к выемке запасов руды, нормативные потери и разубоживание руды необходимо определять ежегодным набором выемочных единиц согласно «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР» и «Сборника инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых»;
- проводить товарное опробование добываемой руды.

Контроль за охраной и использованием недр в процессе эксплуатации месторождений осуществляется геолого-маркшейдерской службой, которая разрабатывает ежегодные планы развития горных работ.

Контроль за рациональным использованием недр осуществляется Управлением индустриально-инновационного развития области.

Своевременно представлять ежеквартальную государственную отчетность по форме №1-ЛКУ и годовую по форме №8.

Основными мероприятиями по снижению потерь и разубоживания руды являются:

- соблюдение проектных параметров отбойки и выемки руды, обеспечивающих полноту выемки и уменьшение разубоживания руды породами;
- систематическое определение показателей потерь и разубоживания руды и устранения причин их завышения по отношению к проектным показателям.

Контроль и оперативное управление объемами добычи и качеством руд осуществляется геолого-маркшейдерской службой предприятия, которой решаются следующие задачи:

- контроль за наиболее полным извлечением из недр полезного ископаемого и недопущение сверхнормативных потерь и разубоживания руд в процессе их добычи;
- недопущение выборочной отработки богатых участков месторождения;
- выполнение требований по охране недр и комплексному использованию сырья;
- своевременный и достоверный учет состояния и движения запасов полезного ископаемого;
- списание в установленном порядке с учета предприятия погашенных в результате добычи потерь руды;
- контроль соблюдения условий лицензионных соглашений на пользование недрами;
- ведение мониторинга состояния недр, включая процессы сдвижения горных пород и земной поверхности, геомеханических и геодинамических процессов при недропользовании в целях предотвращения вредного влияния горных работ на объекты поверхности и окружающую природную среду.

## **6.2 Использование отходов горного производства**

Вскрышные рыхлые породы, а также вмещающие скальные породы, могут использоваться в качестве строительных материалов, после проведения исследований, подтверждающих соответствие горных пород строительным ГОСТам, действующим на территории РК.

Скальные породы предусматривается использовать:

- в период строительства предприятия – для строительства дорог, вертикальной

планировки, устройства дамб хвостохранилища и прочих сооружений;

– в период эксплуатации для производства щебня и для текущего содержания дорог, наращивания дамб, для закладки выработанного пространства и прочие нужды.

### **6.3 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ**

Геологическая и маркшейдерская службы должны руководствоваться в своей деятельности законами Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» и «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», Положениями о геологической и маркшейдерской службах, разрабатываемыми на предприятии и другими нормативными актами, регулирующими деятельность этих служб.

Обязанности и права руководителей и работников геологической и маркшейдерской служб определяются в положениях, должностных инструкциях и договорах (контрактах), разрабатываемых на предприятии.

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьерах 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.

Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется геолого-маркшейдерской службой рудника. Основными задачами геологической и маркшейдерской служб 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 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 объекты, 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 геологии и недропользования МИНТ РК.

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.

Основными функциями геологической и маркшейдерской служб являются:

- своевременное и качественное проведение предусмотренного нормативными требованиями комплекса геологических и маркшейдерских работ, достаточных для обеспечения безопасного ведения работ, связанных с использованием недрами, наиболее полного

извлечения из недр запасов полезных ископаемых, обеспечения технологического цикла горных, строительного-монтажных и иных видов работ, а также для прогнозирования опасных ситуаций при ведении таких работ;

- ведение в полном объеме и на качественном уровне установленной геологической и маркшейдерской документации;

- определение и своевременное нанесение в горно-графическую документацию опасных зон возможного прорыва воды и газа в действующие выработки, зон повышенного горного давления, газодинамических проявлений, выбросов и горных ударов;

- контроль добычи полезных ископаемых и строительства сооружений;

- ведение мониторинга состояния недр, включая процессы сдвижения горных пород и земной поверхности, геомеханических и геодинамических процессов при недропользовании в целях предотвращения вредного влияния горных разработок на горные выработки, объекты поверхности и окружающую природную среду;

- производство замеров горных работ, выполненных за отчетный период, расчеты объемов, выемочных мощностей, объемов, количества и качества отбитой рудной массы;

- ведение достоверного учета извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;

- ведение установленных форм государственной статистической отчетности по учету запасов полезных ископаемых, объемов добычи, извлечения и потерь полезных ископаемых и другое;

- построение и развитие маркшейдерских опорных и съемочных сетей на земной поверхности;

- производство съемок горных выработок и земной поверхности, составление и пополнение геологической и маркшейдерской документации, перенесение в натуру геометрических элементов проектов горных выработок, технических сооружений, зданий и коммуникаций, границ безопасного ведения горных работ;

- контроль фактических размеров несущих конструктивных элементов системы разработки, созданных в процессе ведения горных работ, пространственного расположения скважин различного назначения;

- выполнение в установленные сроки нивелировок транспортных путей, проверок соотношения геометрических элементов и других работ, направленных на предупреждение аварий.

Геологическая и маркшейдерская службы в пределах своей компетенции должны участвовать:

- в разработке проектов строительства, реконструкции, консервации и ликвидации объектов по добыче полезных ископаемых, годовых планов развития горных работ (годовых программ работ), рекультивации земель, нарушенных горными работами;

- в работе по приемке в эксплуатацию новых и реконструированных объектов по добыче полезных ископаемых, а также по приемке работ по их консервации и ликвидации;

- в разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ вблизи опасных зон, предупреждению и ликвидации аварий, охране зданий, сооружений и окружающей природной среды от вредного влияния горных разработок, рациональному и комплексному использованию месторождений полезных ископаемых, а также в рассмотрении и решении других вопросов, связанных с геологическим и маркшейдерским обеспечением.

В системе производственного контроля руководители и специалисты геологической и маркшейдерской служб должны осуществлять следующие функции:

- доводить до руководителей участков, цехов и других подразделений рудника обязательные для исполнения указания по вопросам геологического и маркшейдерского обеспечения горных работ, а также по устранению нарушений требований законодательства о недрах, промышленной безопасности, охране недр и окружающей природной среды, проектной и технологической документации, годовых планов развития горных работ в целях предотвращения случаев аварий и травматизма, сверхнормативных потерь полезных ископаемых, выборочной отработки богатых участков месторождения, приводящей к необоснованным потерям запасов полезных ископаемых и недопущения других нарушений законодательных требований;

- вносить предложения руководству о приостановке работ по строительству, реконструкции, эксплуатации, консервации или ликвидации объектов по добыче полезных ископаемых и сооружений не связанных с добычей полезных ископаемых, если проведение этих работ может повлечь за собой порчу месторождений полезных ископаемых, прорыв в горные выработки воды и вредных газов, возникновение опасных деформаций горных выработок, охраняемых объектов поверхности и других аварийных ситуаций, а также в случае отступлений и нарушений требований проекта и установленных норм, незамедлительно ставя об этом в известность руководство предприятия и работников, ответственных за осуществление производственного контроля;

- браковать горные работы, выполненные с отступлениями от утвержденных годовых планов развития горных работ, проектной и технической документации.

- 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.

#### **6.4 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьеров**

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 карьерах 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 карьера и предприятия для принятия мер по вывозу людей и техники из угрожающих участков или из карьера. По результатам наблюдений маркшейдерская служба вносит предложение о корректировке проектных углов наклона откосов уступов и бортов карьера. Принятое решение утверждается лицом (организацией), утвердившей технический проект карьера.

## **6.5 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 недрами, 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.

## 7. ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

### 7.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

Размещение вскрышных пород предусматривается на внешних отвалах, а также часть вскрыши будет размещена во внутренних отвалах, в пространстве отработанных карьеров. Вскрышные породы месторождения представлены глинистыми породами.

С площадок, на которых размещаются отвалы месторождения, предварительно удаляется почвенный слой.

Общий объем вскрышных пород, укладываемых в отвал, составит с учетом коэффициента остаточного разрыхления 1,2; 19,32 млн. м<sup>3</sup>. Площадь необходимая для строительства отвала составит 280 га.

Отвалообразование включает выгрузку породы, планировку отвалов и дорожно-планировочные работы. Способ сооружения отвалов – периферийный.

Характеристика отвалов: по числу ярусов – одноярусные; по рельефу местности – равнинные; по обслуживанию вскрышных участков – отдельные; способ отвалообразования – бульдозерный.

Разгрузка породы из автосамосвалов при формировании яруса отвала производится по окраине отвального фронта на расстоянии 3-5 м от бровки отвала за возможной призмой обрушения.

У верхней бровки уступа отвала создается предохранительный вал высотой 1 м и шириной 3,0 м для ограничения движения автосамосвала задним ходом. При отсутствии предохранительного вала запрещается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 5 м. Кроме того, площадка бульдозерного отвала имеет по всему фронту разгрузки уклон до 3<sup>0</sup>, направленный от бровки откоса в глубину отвала.

Формирование отвалов осуществляется бульдозерами.

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле:

$$P_{см} = \frac{3600 * V * K_u * U_{п} * K_b * T_{см}}{T_{ц} * K_p}$$

где T<sub>см</sub> - продолжительность рабочей смены, 12 ч;

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

K<sub>у</sub> - коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера, 0,95;

K<sub>п</sub> – коэффициент, учитывающий потери, 0,9;

K<sub>в</sub> – коэффициент использования бульдозера во времени, 0,8;

K<sub>р</sub> – коэффициент разрыхления грунта, 1,5;

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

Продолжительность одного цикла работы бульдозера:

$$T_{ц} = \frac{J_1}{V_1} + \frac{J_2}{V_2} + \frac{J_1 + J_2}{V_3} + t_n + 2t_p, \text{ м}^3 / \text{смену}$$

где  $J_1$  - расстояние набора породы, 3 м;

$J_2$  - расстояние перемещения породы, 3 м;

$V_1$  - скорость перемещения при наборе породы, 3 м/с;

$V_2$  - скорость движения бульдозера с грунтом, 3,2 м/с;

$V_3$  - скорость холостого хода бульдозера, 3,6 м/с;

$t_n$  - время переключения скоростей, 2 с;

$t_p$  - время одного разворота бульдозера, 10 с.

Инвентарный парк на отвалообразовании с учетом обслуживания склада руды составит 2 бульдозера.

Объем, площадь отвала пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов и производительность бульдозера рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки.

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами - периферийным и площадным. Отсыпку отвалов производят послойно высотой по 5 м в слое.

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

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

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

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

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая.

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

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

Общая длина фронта отвального тупика, включая длину фронта разгрузочной, планируемой и резервной площадок должна быть не менее 180 м.

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера.

Для планировки отвальной бровки, бульдозер должен быть снабжен поворотным лемехом, установленным под углом  $45^\circ$  или  $67^\circ$  к продольной оси бульдозера. При планировании породы на высоких отвалах лемех обычно устанавливается перпендикулярно оси трактора, так как, в этом случае, нет надобности делать набор высоты отвала.

В процессе формирования отвалов в зоне работы бульдозера и разгрузки автосамосвалов производится водяное орошение специально оборудованными поливочными машинами.

## **7.2 Выбор способа и технологии складирования полезного ископаемого**

При разработке карьера месторождения проектом предусмотрена транспортировка руды автосамосвалами до склада балансовых руд.

С площадок, на которых размещаются склады месторождения, предварительно удаляется почвенный слой. Склад руды рассчитан на трёхмесячный запас руды, это позволит обеспечить бесперебойное питание фабрики рудой, в период остановки горных работ из-за погодных условий, а также в период снеготаяния.

При этих объемах складирования руды на складах, при применении автомобильного транспорта целесообразно принять схему складирования с использованием бульдозера, который будет формировать склады руды. Перед началом работ с проектной площади необходимо снять плодородно-почвенный слой (ППС) и разместить его на складе ППС.

Склады расположены возле отвала и карьера что значительно уменьшит расстояние транспортировки.

## **8. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

### **8.1 Вспомогательные работы**

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов, предохранительных и транспортных берм предусматриваются бульдозеры. Породу, 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.

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.

Борьба с пылью на дорогах предприятия будет осуществляться путем их орошения водой. Для этих целей будет использоваться поливооросительная машина типа КМ-600 на базе КАМАЗ-53228.

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

В случае производственной необходимости указанные типы оборудования могут быть заменены аналогичными, для выполнения соответствующих работ.

### **8.2 Организация ремонтных работ и складское хозяйство**

Для ремонта и обслуживания самоходной техники предусматриваются камеры ремонта и мойки самоходного оборудования (СО). Всего в работе находится два ремонтных комплекса.

Заправка горнотранспортных машин дизтопливом и маслом предусмотрена в пункте заправки самоходного оборудования. Каждый склад ГСМ необходимо оборудовать противопожарными средствами согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности...». Кроме первичных средств пожаротушения в складе ГСМ предусмотрена установка автоматического пожаротушения.

Склад противопожарных материалов (ППМ) предусматривается укомплектовать средствами пожаротушения, материалами и инвентарем в соответствии с «Правилами

обеспечения промышленной безопасности...».

Склады ППМ предусматриваются в блочно-модульном исполнении и укомплектованы средствами пожаротушения, материалами и инвентарем.

Емкость складов определена из условия расположения необходимого количества противопожарного инвентаря и материала.

## **9. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН**

Проектируемый карьер Каратас расположен в промышленно развитом районе. Ближайший горно-металлургический комбинат, где предполагается переработка концентратов, находится в городе Балхаш, в 100 км к востоку от оцениваемого месторождения. Транспортировка концентратов на БГМК осуществляется автомобильным транспортом. Для этого дополнительно предусматривается строительство автомобильной дороги «Рудник»-«Гульшат» протяженностью 45 км.

Решение вопросов водоснабжения проектируемого объекта будет осуществляться путем строительства системы водоводов «оз. Балхаш» - «Карьер», протяженностью 40 км.

Электроснабжение будущего карьера может быть осуществлено за счет существующих линий электропередач, путем отпайки от ЛЭП-110 кВа электролинии ЛЭП-35 кВа протяженностью 30 км, и строительством ВЛ-6 кВ- 10 км.

Для внешней связи внутрихозяйственных перевозок будет осуществлено строительство 10 км автодорог IV-п категории.

### **9.1 Решения и показатели по генеральному плану**

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий на площадке проектирования предусматриваются мероприятия по благоустройству и обслуживанию территории:

- устройство твердого покрытия автопроездов и разворотных площадок;
- в зимнее время – уборка снега и россыпь противогололедных материалов на автоподъездах и разворотных площадках;
- в летнее время – полив водой автоподъезда;
- озеленение свободной территории посевом трав.

Все мероприятия по обслуживанию территории выполняются своими силами. Поверхностные воды по проездам и площадкам собираются в пониженных местах рельефа.

Для перехвата поверхностных вод с откосов выемок предусмотрены кюветы.

В качестве мероприятия по инженерной подготовке территории на площадке карьера предусмотрено снятие непригодного грунта (удаление массива руды, попадающего в зону строительства).

Вертикальная планировка площадок в местах размещения проектируемых объектов решена в основном в насыпи. Площадки запроектированы в насыпи или в полу-насыпи, полу-выемки, вертикальная планировка площадки производственно-противопожарной насосной станции решена в выемке.

На площадках проектирования предусматривается открытая система водоотвода, при

которой сток поверхностных вод от зданий организуется по отстоякам в планировочные лотки со сбросом в проектируемые земляные каналы-испарители.

Благоустройство территории площадок предусматривает устройство твердого покрытия проезжей части и обочин автопоездов и разворотных площадок, организацию пешеходного движения и озеленение участков, свободных от застройки.

В качестве озеленения на проектируемых площадках применен посев трав.

## **9.2 Решения по расположению инженерных сетей и коммуникаций**

Инженерные коммуникации в проекте представлены внеплощадочными и внутриплощадочными инженерными сетями. Прокладка внеплощадочных инженерных сетей предусматривается на полосах, свободных от застройки, вдоль существующих автомобильных дорог и железнодорожных путей.

Проектируемые внутриплощадочные сети представлены:

- электрокабели до 1 кВ и выше 1 кВ;
- кабели ВОЛС;
- кабель автоматизации;
- линии связи;
- хозяйственно-питьевой водопровод;
- противопожарный водопровод;
- производственный водопровод;
- трубопровод водоотлива;
- производственно-противопожарный водопровод;
- бытовая канализация;
- производственная канализация;
- трубопровод очищенных бытовых сточных вод.

Сети прокладываются на территориях проектируемых площадок параллельно зданиям и сооружениям с соблюдением нормативных расстояний СН РК 3.01-03-2011, СП РК 3.01-103-2012. Прокладка инженерных сетей предусмотрена в подземном исполнении, в местах пересечений с автопроездами и инженерными сетями кабели укладываются в футляры.

## 10. ТРАНСПОРТ

### 10.1 Схема карьерных транспортных коммуникаций

#### Внутрикарьерные дороги

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности...», СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

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 карьера и на отвалах в соответствии СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» отнесены также к II-к категории, так как объем перевозок по ним составляет более 5 - 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 не превышает 80%.

При затяжных уклонах дорог (более 60 %) устраиваются площадки с уклоном от 0 до 20% длиной не менее 50 м и не реже чем через каждые 600 м длины затяжного уклона.

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 подвигания фронта работ.

Во время эксплуатации 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.

Ширина проезжей части в капитальной трассе для обеспечения движения автосамосвалов в грузе и порожнем направлении будет зависеть от глубины расположения в карьере.

## **10.2 Отвальные дороги**

Схемы движения на отвале выбраны с учетом технологии отвалообразования и свойств пород.

Въезд на нижний ярус отвала имеет руководящий подъем с уклоном  $i=80\%$ . На второй и третий -  $i=80-100\%$ . Тип дорожного покрытия — щебеночная, укатанная.

## **10.3 Организация движения**

Максимальная производительность автосамосвалов достигается при двухсменном режиме работы, поскольку только при этом условии становится экономически эффективным применение дорогостоящего подвижного состава.

Для производительного использования оборудования большое значение имеет правильный выбор схем подъезда и установки автомобилей у экскаватора.

В зависимости от периода эксплуатации месторождения будут применяться различные схемы подъезда.

В период проходки разрезной траншеи будут использоваться подъезды с тупиковым разворотом.

Применение тупиковых схем обеспечит достаточно высокое использование выемочно-погрузочного оборудования. Время обмена автосамосвалов в забое при данной схеме не превышает длительности рабочего цикла.

В зависимости от числа автосамосвалов, находящихся одновременно у экскаватора, будет применяться одиночная или спаренная их установка в забое.

## **10.4 Технологические автомобильные дороги**

На территории имеется сеть технологических автомобильных дорог, соединяющих отдельные объекты между собой. Земляное полотно почти повсеместно выполнено в насыпи. В качестве дорожной одежды использован щебень и асфальтобетон. Часть дорог представлена грунтовыми дорогами с устоявшимся земляным полотном. На пересечении с водотоками в земляном полотне автодорог проложены водопропускные трубы.

## **10.5 Организация грузоперевозок**

### **Период строительства рудника.**

В период строительства рудника основным технологическим грузопотоком является перевозка пустых пород от вскрышных работ.

### **Период эксплуатации карьера.**

Для решения вопросов, связанных с рациональной транспортировкой грузов на предприятии, разрабатывается общая транспортная схема, удовлетворяющая требованиям производственного процесса. Транспортная схема предприятия предусматривает применение автомобильного транспорта.

Вид транспорта определен в тесной связи с технологией производства, с учетом показателей грузопотока – его мощности, расстоянию транспортировки, физико-механическим свойствам груза. Основными технологическими грузопотоками являются перевозка пустых пород и транспортировка руды.

Транспортировка руды от площадки до обогатительной фабрики будет осуществляться автомобильным транспортом.

В период эксплуатации карьера основным технологическим грузопотоком является перевозка пустых пород от вскрышных работ.

## 11. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Проект 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, Правила устройства электроустановок, Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки).

Электроснабжение объектов будущего рудника предполагается по проектируемой ЛЭП-35 протяженностью 30 км. Необходимо также предусмотреть ВЛ-6 кВ для снабжения электроэнергией экскаваторов, насосных станций и других потребителей. Общая протяженность ВЛ-6 кВ – 10 км. Предполагается строительство и оборудование понизительной подстанции 35/6 кВ и ряда трансформаторных подстанций напряжением 6/0,4 кВ. Общий предполагаемый расход электроэнергии составит 25600 тыс. кВт. час.

Электроснабжение рудника будет выполнено на основании технических условий на электроснабжение проектируемых объектов поверхности (приложения У-Ш) и в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- правилами устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ);
- правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (ПОПБ);
- СН РК 4.04-07-2019. Электротехнические устройства;
- СП РК 4.04-107-2013. Электротехнические устройства;
- СП РК 4.04-109-2013. Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий;
- СП РК 2.04-103-2013 Устройство молниезащиты зданий и сооружений.
- правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года №246;
- правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 19 марта 2015 года № 222.

### 11.1 Электроснабжение объектов карьера

Основными потребителями электроэнергии объектов поверхности рудника являются: объекты водоснабжения, очистки сточных вод, электрооборудование модульных котельных и калориферных, вспомогательные службы и другие установки, характерные для месторождений с открытым способом отработки.

Все технологические нагрузки в отношении обеспечения надежности электроснабжения разделяются по категориям.

К потребителям первой категории относятся насосы станции пожаротушения, водяные дренчерные завесы, приборы охранно-пожарной сигнализации, аварийное освещение.

К потребителям второй категории относятся технологическое оборудование.

Электроприемники вспомогательных объектов относятся к третьей категории надежности.

Объекты промплощадок подключаются воздушными линиями 6 кВ на стационарных опорах по поверхности с кабельными входами-выходами.

Предусмотрены системы рабочего и аварийного освещения. Напряжение сети рабочего и аварийного освещения – 400/230 В с системой заземления TN-C-S.

Все токопроводящие части электрооборудования, не находящиеся под напряжением в нормальном режиме работы, зануляются.

К основным проектируемым потребителям рудника относятся насосы главного водоотлива, участковые насосные, механизмы добычных работ.

Электроприводы насосных главного и участкового водоотлива комплектуются двигателями напряжением 6 кВ и 0,4 кВ.

Электроприводы механизмов добычных работ и потребителей комплектуются двигателями напряжением 0,4 кВ.

Все технологические нагрузки в отношении обеспечения надежности электроснабжения разделяются по категориям:

- к потребителям первой категории относятся насосные главных водоотливов и участковых насосных;

- к потребителям второй категории относятся механизмы очистных и добычных работ, дробильные установки;

- электроприемники выработок и вспомогательных объектов относятся к третьей категории надежности.

Система электроснабжения рудника выполнена таким образом, что в условиях аварийных режимов она способна обеспечить полную (с частичным ограничением) нагрузку рудника. При этом возможны кратковременные перерывы питания электроприемников III и, частично, II категории.

Потребители электроэнергии обеспечиваются питанием от двух независимых взаимно резервируемых источников питания по двум кабельным линиям 6 кВ.

Схема распределения энергии выполнена так, что все ее элементы постоянно находятся под нагрузкой и при аварийной ситуации с одним из элементов, оставшиеся в работе принимают

на себя его нагрузку путем перераспределения ее между собой.

Для обеспечения требуемого уровня надежности схемы электроснабжения приняты следующие решения:

- распределительные подстанции – двухсекционные, запитаны кабельными линиями от двух систем шин;

- мощность силовых трансформаторов и пропускная способность линий выбраны таким образом, что при выходе из работы одного элемента, оставшийся в работе элемент, с учетом допустимых перегрузок, обеспечивает всю нагрузку I категории и II категории, которая необходима для продолжения работы;

- секционный выключатель снабжен устройством АВР;

- в КРУ-РН 6 кВ применено оборудование с выкатными коммутационными аппаратами.

Расчетный учет электроэнергии с фиксацией нагрузки осуществляются посредством системы АСКУЭ.

Счетчики расчетного учета устанавливаются на вводах и на отходящих линиях 6 кВ РУ, а при необходимости – и на выводах 0,4 кВ КТП-РН.

Измерение тока предусмотрено на каждом присоединении 6 кВ, а напряжения – на каждой секции шин РУ.

Служба эксплуатации электроустановок представлена цехом сетей и подстанций (служба энергохозяйства), который обслуживает первичные сети 6 кВ, релейную защиту и контур заземления. Сторону 0,4 кВ обслуживает эксплуатационный персонал.

Мелкий ремонт производится силами самой службы энергохозяйства, крупный – сторонними организациями в зависимости от сложности работ.

Компоновка электрооборудования, конструктивное исполнение его, монтаж токоведущих частей, ошиновка и установка изоляторов, несущие конструкции, изоляционные и другие минимальные расстояния выбраны таким образом, чтобы обеспечивалось безопасное обслуживание оборудования в нормальном режиме работы электроустановок, удобное наблюдение за указателями положения выключателей и др.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током предусматривается защита от прямого и косвенного прикосновения, а также от статического электричества.

Защита от прямого прикосновения обеспечивается применением изолированных проводов и кабелей, защитных кожухов и оболочек оборудования, установкой электрооборудования в щитах станций управления, шкафах управления, распределительных пунктах и местных пультах управления.

Защита от косвенного прикосновения в электроустановках обеспечивается системой заземления. Сети до 1 кВ приняты с системой заземления IT (изолированная нейтраль).

Сеть заземления представляет собой общую сеть, состоящую из главных и местных заземлителей, металлических оболочек и четвертых жил кабелей, а также контуров из стальной полосы.

Главные заземлители располагаются в зумпфах и водосборниках главных водоотливов, местные - у каждого осветительного и силового пунктов в водоотводных канавах.

Общее переходное сопротивление заземляющего устройства, измеренное как у наиболее удаленных от зумпфа заземлителей, так и остальных заземлителей, не должно превышать 2 Ом.

Все отходящие линии 6 кВ оборудуются максимальной токовой защитой и защитой от замыкания на землю.

В сетях 380 В и 127 В рудника предусматривается защитное отключение от утечек тока на землю.

Все кабели приняты в негорючих оболочках и с покровами, не распространяющими горение.

Для обеспечения пожарной безопасности все силовые, осветительные трансформаторы, выключатели в камерах распределительных устройств 6 кВ приняты сухими, исключающими возникновение возгораний.

При производстве работ подрядной организацией, освещение площадей разработки и места производства работ обеспечиваются организацией выполняющей работы. 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.

Электрооборудование карьера присоединяется к приключательным пунктам и подстанциям с помощью гибких медных кабелей марок КГЭХЛ и КГХЛ на передвижных опорах.

## **11.2 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».

Проектом предусмотрено ночное и вечернее освещение карьера, забоев карьеров, освещение отвала. Освещенность района проведения работ в карьере и отвале не менее 0,2 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и

светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов.

Освещение карьера, отвала и складов руды выполняется передвижными мобильными дизельными осветительными мачтами. По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ. При производстве работ подрядной организацией, освещение площадей разработки и места производства работ обеспечиваются организацией выполняющие работы.

### **11.3 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.

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

В качестве заземляющих электродов, проектом предусматриваются уголок 50х50 мм, длиной 2,2 м, полоса 40х4 мм, сваренные между собой по контуру. Электроды закапываются в грунт на глубину от поверхности 0,7 м.

### **11.4 Система диспетчеризации карьера**

Для обеспечения бесперебойной и эффективной работы карьера необходимо применение системы диспетчерского управления и контроля производством. Внедрение систем позволяет дисциплинировать работу персонала, снизить потери, связанные с вынужденными простоями техники, оптимизировать проведение плановых ремонтов и технического обслуживания.

Технология данных систем представляет из себя интегрированную систему управления производством и парком мобильного оборудования горнодобывающих предприятий с широким диапазоном функциональных возможностей, настраиваемых под конкретные задачи горнодобывающего предприятия. Рекомендуется использовать систему, состоящую из модулей, в которых группировано решение определенных задач горного производства:

- модуль управления парком карьерной техники, позволяет в реальном режиме времени отслеживать местонахождение любой единицы техники, ставить перед каждой машиной производственные задачи и отслеживать их исполнение. При этом, находясь в удаленном ЦПУ можно будет получить полную картину всех выполняемых работ на любом карьере, в какой бы

стране мира он ни находился.

- модуль управления экскавацией, дает возможность с высокой степенью точности управлять работой экскаваторов, грейдерной техникой и погрузочными механизмами с использованием технологии дистанционного наведения. Данный модуль позволяет повысить производительность машин, а также иметь обратную связь в реальном режиме времени, повышая, таким образом, эффективность работ.

- модуль обнаружения посторонних объектов, который обеспечивает оператору четкий обзор окружающих объектов, тем самым повышая безопасность работы машины. Данный модуль объединяет широкий спектр технических решений, помогающих оператору, в том числе, исключить мертвые «зоны» обзора и возможность опасного сближения со статическими и подвижными объектами

- модуль внутреннего анализа оборудования, который позволяет сделать оценку состояния систем машины, фиксируя все критические события и обеспечивая сбор данных о техническом состоянии всего парка техники. Модуль включает в себя ряд решений, позволяющих отследить состояние техники и прочих активов, а также дает широкий инструментарий для диагностики, генерирования отчетов и аналитических справок о состоянии машин.

- командный модуль диспетчеризации, который обеспечивает дистанционное полуавтоматическое и автоматическое управление парком машин.

Интегрируя возможности модулей, можно значительным образом усилить безопасность производства, повысить производительность и уровень технической готовности техники на предприятии.

## **12. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ**

Раздел автоматизация технологических процессов и инженерных систем выполнен в соответствии с технологическими решениями, с учетом требований действующих норм и правил Республики Казахстан и технической документацией заводов-изготовителей.

Для отработки запасов месторождения Каратас автоматизация объектов предусматриваются дополнительные объемы автоматизации проектируемых объектов.

Планом горных работ предусматривается строительство главных насосных станций и участковой насосной станции.

Управление насосными агрегатами предусматривается осуществить с помощью автоматизированной системы управления водоотливом АСУВ.

Система предусматривает:

- работу насосов в местном и автоматическом режимах;
- автоматическое управление насосами от уровней воды в водосборнике;
- автоматический ввод резервного насоса при выходе из строя рабочего;
- автоматический ввод резервного насоса при достижении аварийного уровня;
- все необходимые виды защит и блокировок;
- контроль уровня воды в водосборнике;
- контроль производительности и давления каждого насосного агрегата;
- контроль готовности насосных агрегатов к пуску;
- передачу командных и контролируемых сигналов диспетчеру рудника.

Управление насосами предусматривается в местном (ремонтном) и автоматическом режимах. Местное управление осуществляется кнопками, расположенными непосредственно возле механизмов. Автоматическое управление предусматривается от уровня воды в зумпфе.

При неисправности рабочего насоса и при аварийном уровне автоматически включается в работу резервный насос. Насосы работают до полной откачки воды из зумпфа, что контролируется электродным датчиком нижнего уровня.

Предусматривается контроль давления воды в напорных патрубках насосов.

### **Автоматизация объектов карьера**

Для здания предусмотрен локальный объем автоматизации, включающий в себя блочно-модульное здание, систему управления с полным набором средств КИПиА, средств сбора, обработки информации и передачи данных.

Для центрального и грузотранспортного КПП, а также для постов охраны предусматривается дистанционное управление воротами откатными с дежурных помещений.

### **Сооружения водоснабжения и канализации.**

Для насосных станций и комплексов очистных сооружений предусмотрен контроль всех необходимых технологических параметров, контроль работы основного и вспомогательного технологического оборудования с передачей показаний на АРМ диспетчера рудника. Для насосов пожаротушения предусмотрено местное, автоматическое и дистанционное (с АРМ диспетчера рудника) управление.

Для постоянного поддержания уровня воды в пожарных резервуарах проектом предусматривается автоматическая работа затворов на подводящих трубопроводах.

Пожаротушение объектов осуществляется от запуска насосов пожаротушения при активации кнопок, расположенных у пожарных кранов.

Для зданий и сооружений рудника «Каратас» применяется водяное, воздушное и электрическое отопление. Управление воздушным и электрическим отоплением осуществляется в автоматическом режиме, системы работают по сигналам термостатов, контролирующих температуру в обслуживаемых помещениях.

Управление общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией зданий и сооружений рудника «Каратас» предусматривается в местном, дистанционном или автоматическом режимах. При возникновении пожара происходит отключение всех приточных и вытяжных систем, закрытие огнезадерживающих клапанов.

Для рудника «Каратас» предусматривается диспетчеризация основных и вспомогательных объектов рудника.

### **13. СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ**

Мониторинг и управление подсистемами осуществляется локально и с диспетчерского пункта.

К подсистемам относятся подсистемы, расположенные в горных выработках, а именно:

- подсистема высокоскоростной передачи данных между объектами, расположенных в горных выработках;
- подсистема радиосвязи;
- подсистема позиционирования транспорта и горнорабочего персонала;
- подсистема автоматического управления и регулирования режимов работы водоотливных установок;
- подсистема управления СЦБ;
- подсистема телефонии;
- подсистема мониторинга и управления установками;
- подсистема мониторинга и управление транспортом.
- подсистема диспетчерский пункт;
- подсистема автоматизации складского учета;
- подсистема контроля и учета персонала;
- подсистема технологического и охранного видеонаблюдения;
- подсистема сбора, хранения и визуализации данных реального времени;
- подсистема ВОЛС
- подсистема контроля самоходного оборудования;
- подсистема диспетчеризации;
- подсистема охранно-пожарных систем;
- подсистема интеграции технологических данных предприятия;
- подсистема взвешивания руды;
- подсистема газового контроля.

#### **13.1 Административно-хозяйственная телефонная связь**

Система административно-хозяйственной телефонной связи служит для переговоров между административно-хозяйственными и техническими службами, а также для выхода на междугороднюю и международную связь.

Установка телефонных аппаратов предусматривается в помещениях с постоянным присутствием персонала: операторные, кабинеты в зданиях.

#### **13.2 Структурированные кабельные сети (СКС) и ВОЛС**

Проектируемая кабельная система (СКС) строится по смешанной топологии с основным «кольцом» и ответвлениями «звезда» с центральным узлом в существующей коммутационной в здании АБК.

Для размещения и крепления оборудования в коммутационных узлах применяются монтажные 19” конструктивы. Коммутация в 19” шкафах выполняется патч-кордами. Терминация проложенных кабелей осуществляется на патч-панели в 19” шкафах.

Построенная СКС является физической основой информационной инфраструктуры рудника и позволяет свести в единую систему множество сетевых и информационных сервисов различного назначения, таких как:

- локальная вычислительная сеть;
- система телефонной связи;
- система оповещения;
- система видеонаблюдения;
- системы автоматизации и управления;
- системы безопасности.

Применение волоконно-оптического кабеля позволяет строить высокоскоростную сеть передачи данных для предприятия. Наземная части сети в этом случае представляют единую интегральную среду для передачи разнородной информации для предоставления различных услуг. Система, построенная на основе применения волоконно-оптического кабеля, обеспечивает возможность использования технологий VoIP, Wi-Fi, промышленного цифрового телевидения и т.д. Между коммутационными узлами прокладывается оптический кабель на различное количество оптических SM волокон. На поверхности кабеля прокладываются по существующим и проектируемым площадкам в земле в двухстенных гофрированных трубах и по существующим кабельным трассам в зданиях и на промплощадках.

Учитывая нестабильность сетей электропитания, все ключевые узлы оснащаются системой независимого резервного питания, за исключением коммутаторов, которые получают питание от сети передачи данных (по композитному кабелю), обеспечивая таким образом надежность всей системы.

### **13.3 Радиосвязь и оповещение**

Подсистема аварийного оповещения предназначена для оповещения людей находящихся в карьере в случае ЧС. Система построена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к системе аварийного оповещения.

### **13.4    Позиционирование персонала и техники в карьере**

Система позиционирования в карьере базируется на подсистеме высокоскоростной передачи данных между объектами, расположенных на территории, а также индивидуальных WI-Fi метках, установленных в автотранспорте.

Позиционирование горнорабочих осуществляется путем фиксации сигнала персональных Wi-Fi меток, установленных в индивидуальных светильниках. Взаимодействие между считывателем и меткой системы позиционирования, встроенной в радиоблок, является двунаправленным и беспроводным.

Подсистема позиционирования транспорта и горнорабочего персонала в карьере выполняет следующие функции:

- наблюдение за местонахождением и передвижением персонала в карьере;
- наблюдение за местонахождением и передвижением транспорта;
- учет работы транспорта;
- контроль наличия людей вблизи движущегося транспортного средства;
- организация табельного учета.

### **13.5    Системы видеонаблюдения**

Система видеонаблюдения является частью общей системы безопасности объекта и предназначена для предотвращения хищений материалов и несанкционированных действий, которые могут прямо или косвенно привести к аварийной ситуации или создать угрозу здоровью или безопасности людей.

Размещение видеокамер предусмотрено на всех объектах, на въездах в карьер и на особо ответственных производственных участках.

### **13.6    Охранно-пожарная сигнализация**

Системой автоматической пожарной сигнализации (АПС) оборудуются здания и сооружения поверхностных объектов согласно перечню в СН РК 2.02-11-2002\* [31]. Необходимость оборудования системой АПС конкретных помещений определена исходя из их назначения и площади.

АПС предназначена для обнаружения возгораний в контролируемых помещениях и автоматической выдачи следующих сигналов:

- на запуск системы оповещения;
- на управление системами вентиляции и дымоудаления.

Установка ручных пожарных извещателей предусмотрена на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара.

Сигнал о пожарной тревоге предусматривается вывести на центральный пост наблюдения в помещение диспетчерской АБК, с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

Системой охранной сигнализации оснащаются в склады ВМ и шкафы с оборудованием систем АПС, размещаемых в помещениях без круглосуточного дежурного персонала.

Электропитание приемно-контрольных приборов системы охранно-пожарной сигнализации предусмотрено по первой особой категории надежности электроснабжения.

### **13.7 Автоматическое порошковое пожаротушение**

Автоматическое порошковое пожаротушение предусматривается, согласно Своду правил, в следующих объектах:

- пункт технического обслуживания зарядной техники,
- пункт ремонта и мойки самоходного оборудования,
- склад ГСМ и пункт заправки самоходного оборудования,
- центральных понизительных подстанциях.

Сигналы от систем пожаротушения выводятся на поверхность горному диспетчеру.

Электропитание приемно-контрольных приборов системы автоматического пожаротушения предусмотрено по первой особой категории надежности электроснабжения.

## 14. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

### 14.1 Карьерный водоотлив. Водоснабжение

Максимальный водоприток в карьер ожидается 60 м<sup>3</sup>/час. Производительность насосов карьерного водоотлива должна обеспечивать работу в течение 20 часов в сутки и с учетом коэффициента резерва производительности рабочих насосов составит 1440 м<sup>3</sup>/сут. Такую производительность обеспечит строительство автоматизированных полустационарных станций производительностью 100 м<sup>3</sup>/час. Перекачку воды из местных понижений, образующихся в процессе эксплуатации, будут производить переносными насосами типа ГНОМ-100-25. В качестве источников хозяйственного и промышленного водоснабжения карьера будет использован проектируемый водовод. Для пылеподавления используется вода водоотлива. Доставка воды в карьер будет осуществляться автоцистернами АВВ-36. Расход воды принят по фактическим данным карьеров Прибалхашья и составит ориентировочно 740 тыс. м<sup>3</sup>/год.

#### Расчетные расходы.

Расчетные расходы на водопотребление по объектам рудника «Каратас» составляют:

– на удовлетворение хозяйственно-питьевых и технологических нужд потребителей (вода питьевого качества). Приняты в соответствии с требованиями технологических процессов, СП РК 4.01-101-2012 и расчетами.

– на удовлетворение производственных нужд потребителей (техническая вода). Приняты в соответствии с требованиями технологических процессов.

– на удовлетворение противопожарных нужд: 497,58 м<sup>3</sup>/сут; 317,58 м<sup>3</sup>/час. Приняты в соответствии СНиП РК 4.01-02-2009 и Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» для наружного пожаротушения, СП РК 4.01-101-2012 для внутреннего пожаротушения, и СП РК 2.02-102-2022 для автоматического пожаротушения.

Расчетное количество пожаров на площадке - один.

Продолжительность тушения наружного пожара - 3 ч. Внутреннего, из пожарных кранов - 3 ч, из дренчерных оросителей в устье ствола (автоматическое пожаротушение) - 3 ч.

#### Выбор систем и схем водоснабжения.

В зависимости от требуемого качества воды на нужды потребителей, были приняты следующие системы:

- хозяйственно-питьевой водопровод (В1);
- противопожарный водопровод (В2);
- производственный водопровод (В3);
- трубопровод водоотлива (В9).

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1) служит для обеспечения водой питьевого качества на хозяйственно-питьевые нужды потребителей рудника. Подключение водопровода осуществляется от магистральных хозяйственно-питьевых водоводов.

Противопожарный водопровод (В2) служит для обеспечения технической водой на противопожарные нужды объектов рудника. Подключение водопровода осуществляется от проектируемого производственного водопровода (В3). Источником служат пожарные резервуары (заполнение резервуаров осуществляется из водозаборных скважин водозаборного сооружения «Балхаш»).

Производственный водопровод (В3) служит для обеспечения технической водой на производственные (технологические) нужды объектов рудника, а также для заполнения пожарных резервуаров. Подключение водопровода осуществляется от существующих магистральных производственных водоводов. Источником служит водозаборное сооружение «Балхаш», состоящее из водозаборных скважин.

Трубопровод водоотлива (В9) служит для обеспечения технической водой потребителей карьера.

#### **Водопроводные сети**

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1) выполнен из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001. Вводы водопроводов в здания выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Противопожарный водопровод (В2) выполнен из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001. Вводы водопроводов в здания выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Производственный водопровод (В3) выполнен из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001. Вводы водопроводов выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Трубопровод водоотлива (В9) из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001. Вводы водопроводов выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

#### **Внутренний водопровод и канализация**

В плане горных работ предусмотрены следующие системы водоснабжения и канализации:

- хозяйственно-питьевой водопровод (В1);
- противопожарный водопровод (В2);
- производственный водопровод (В3);
- трубопровод горячего водоснабжения (Т3);
- бытовая канализация (К1);

- производственная канализация (КЗ);
- производственная канализация, напорная (КЗН).

Системы водоснабжения В1, В2, В3, Т3 служат для подачи воды к санитарным приборам, к технологическому оборудованию и пожарным кранам.

Системы канализации К1, К3, КЗН служат для отвода сточных вод от санитарных приборов, технологического оборудования, и приемков.

## **14.2 Водоотведение**

### **Расчетные расходы.**

Расчетные расходы по водоотведению карьера:

- в бытовую канализацию и выгребы (бытовые стоки). Приняты в соответствии с расчетами.

- в мокрые колодцы (производственные стоки). Приняты в соответствии с технологическими процессами;

- в трубопровод водоотлива. Приняты в соответствии с требованиями технологического процесса.

### **Выбор систем и схем канализации.**

Водоотведение от карьера решается следующими отдельными системами канализации:

- бытовая (К1);
- производственная, выпуски (КЗ);
- трубопровод водоотлива (В9).

Бытовая канализация (К1) служит для отвода бытовых стоков от потребителей карьера. Отвод бытовых стоков осуществляется сетью самотечных трубопроводов; от выгребов – ассенизаторной машиной, по мере накопления, на существующие очистные сооружения с дальнейшим сбросом очищенных стоков в существующий пруд-накопитель-испаритель бытовых стоков.

Производственная канализация, выпуски (КЗ) служит для отвода производственных стоков от потребителей карьера. Отвод производственных стоков предусмотрен через выпуски в мокрые колодцы. Вывоз производственных стоков из мокрых колодцев осуществляется, ассенизаторной машиной, по мере накопления, на существующие очистные сооружения с дальнейшим сбросом очищенных стоков в существующий пруд-накопитель-испаритель бытовых стоков.

Трубопровод водоотлива (В9) служит для отвода вод из карьера. Подача вод в самотечные трубопроводы, осуществляется технологическими насосами. Из самотечных

трубопроводов воды, под остаточным напором, поступают в существующий пруд-накопитель. Данная схема будет отрабатываться до строительства обогатительной фабрики и хвостохранилища. После строительства обогатительной фабрики и хвостохранилища, сброс вод в существующий пруд-накопитель-испаритель будет прекращен. Воды будут перенаправлены в оборотную систему водоснабжения обогатительной фабрики.

#### **Канализационные сети.**

Бытовая канализация (К1) выполнена из гофрированных полиэтиленовых труб марки Корсис по ТУ 22.21.21-001-73011750-2021. Выпуски канализации выполнены из канализационных полиэтиленовых труб по ГОСТ 22689.2-89.

Производственная канализация, выпуски (К3) выполнена из канализационных полиэтиленовых труб по ГОСТ 22689.2-89.

Трубопровод водоотлива (В9) выполнено из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001.

## **15. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ**

Данный раздел разработан для объектов горно-перерабатывающего комплекса, требующих согласно нормативным условиям и требованиям технологии наличие отопительно-вентиляционных систем. При разработке раздела были учтены обязательные нормативные требования и свод правил, обеспечивающие сохранение здоровья, безопасности людей и имущества, защиту окружающей среды и эффективное использование энергии.

В плане горных работ месторождения «Каратас» количество и мощность источников тепловой энергии горного производства приняты с учетом запроектированных источников теплоснабжения, расположения объектов на генплане.

### **Расчетные параметры.**

Расчетные параметры наружного воздуха приняты в соответствии со СП РК 2.04-01-2017:

- в холодный период – температура минус 20,6 °С, относительная влажность 65 %;
- в теплый период – температура плюс 34,2 °С, относительная влажность 15 %;
- средняя температура за отопительный период плюс 1 °С;
- продолжительность отопительного периода 148 суток;
- температура для проектирования вентиляции горных выработок – минус 38,6 °С.

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты по технологическим требованиям, по ГОСТ 12.1.005-88.

### **Технические решения по отоплению и вентиляции.**

Способ отопления зданий и сооружений рудника «Каратас» принят в зависимости от их функционального назначения и удаленности от тепловых магистралей, при этом учитывается величина теплопотребления проектируемых объектов.

Для обеспечения допустимых санитарных и метеорологических условий воздуха в обслуживаемой или рабочей зонах помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах) предусматривается общеобменная приточно-вытяжная вентиляция. В зависимости от назначения помещений вентиляция принята с естественным или искусственным побуждением.

## **16. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ**

План горных работ составлен с учетом требований промышленной безопасности. Разработка месторождения должна осуществляться строго в соответствии с действующими Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

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

Настоящие проектные требования устанавливают общие требования промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

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

СНиП 2.05.07-91\* «Промышленный транспорт».

Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V З РК, Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 15.05.2007 г №251-III.

Правила пожарной безопасности в РК, утвержденные постановлением Правительства РК, от 9 октября 2014 года №1077.

Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки, г. Ленинград, Гипроруда, 1986 год.

### **16.1 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности**

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

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку,

переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

-контроль за соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде 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, электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;

-другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

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.

## **16.2 Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях**

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

Проверка знаний обеспечивается руководителями предприятия в соответствии с утвержденными графиками.

Периодически работники месторождения проходят переподготовку согласно плану повышения квалификации кадров, утвержденным директором.

Результаты проверки знаний оформляются протоколами. Протоколы проверки знаний сохраняются до очередной проверки знаний.

На предприятии в обязательном порядке должен разрабатываться план ликвидации возможных пожаров и аварий, который должен предусматривать взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона РК «О гражданской защите» и нормативных документов по промышленной безопасности, действующих в РК.

Эксплуатационный персонал предприятия обязан:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;

- применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;

- незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае и профессиональном отравлении, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;

- оказывать пострадавшему первичную медицинско-санитарную помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (медицинский пункт);

- проходить обязательное медицинское освидетельствование, в соответствии с законодательством РК о безопасности и охране труда.

### **16.3 Комплекс инженерно-технических мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу**

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

Для уменьшения этого воздействия предусмотрен комплекс инженерно-технических мероприятий, позволивший значительно снизить негативное воздействие на атмосферный воздух.

На карьерах выделение выбросов вредных веществ в атмосферу происходит при ведении горных работ, в процессе отвалообразования, сдувание пыли с открытых поверхностей породных отвалов, а также при погрузочных и разгрузочных работах, транспортировании известняка и пород вскрыши автотранспортом, и переработке известняка.

Пылеобразование в карьере будет происходить при работе экскаваторов, бульдозеров, буровых станков, движения автосамосвалов, а также при ведении взрывных работ и переработке руды.

На породном отвале источниками пылеобразования являются: движение, разгрузка и работа бульдозера. Кроме того, пылевыведение будет происходить при сдувании пыли с поверхностей: карьера, отвала вскрышных пород.

Проектом предусматривается комплекс мероприятий по борьбе с пылью и газами для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм. Для пылеподавления в карьере при выполнении горных и буровых работ выполняется орошение забоев, полив автодорог и поверхностей отвалов, бурение с промывочной жидкостью.

При работе автотранспорта на погрузочных работах, при перевозке руды и вскрыши предусматривается очистка автодорог от просыпей и обработка их водой.

## **16.4 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий**

Под руководством технического руководителя на руднике разрабатывается план предупреждения и ликвидации аварий (ПЛА), в котором предусматривается проведение первоочередных мер по вывозу людей из угрожающих участков, а также мер по быстрой ликвидации последствий аварий и восстановлению нормальной работы предприятия.

Ответственность за составление плана, своевременность внесения в него изменений и дополнений, пересмотр (не реже одного раза в год) несет технический руководитель, который является руководителем работ по ликвидации аварий.

При получении сообщения об аварии диспетчер рудника информирует технического руководителя, который немедленно должен прибыть на рудник. До его приезда функции ответственного возлагаются на диспетчера, который принимает меры, предусмотренные планом ликвидации аварии, вызывает аварийно-спасательную службу (АСС), оповещает всех людей, по системе позиционирования

Технический руководитель совместно с прибывшим командиром подразделения АСС уточняет план работ по спасению людей и ликвидации аварии, выдает командиру АСС письменное задание, предусматривающее меры:

- по спасению людей, застигнутых аварией, которым может угрожать опасность;
- по предупреждению проникновения продуктов горения на остальные участки;
- первоначальные мероприятия по тушению пожара.

В обязанности руководителя работ по ликвидации аварии входит:

- немедленное выполнение мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана ликвидации аварий;

- нахождение постоянно на командном пункте ликвидации аварий;
- выявление числа рабочих, застигнутых аварией, и учет выехавших из карьера;
- руководство работами, согласно плану ликвидации аварий;
- принятие информации о ходе спасательных работ;
- ведение оперативного журнала;
- осуществление контроля за своевременным принятием мер по спасению людей;
- организация врачебной помощи пострадавшим;
- слежение за исправностью электромеханического оборудования;
- обеспечение транспортом в достаточном количестве;
- организация доставки необходимого оборудования и материалов для ликвидации аварии.

Разрабатывается мероприятие по быстрой ликвидации последствий аварий и

восстановлению нормальной работы предприятия.

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

### **Пожар**

1) Лица, обнаружившие возникновение пожара или появление каких-либо признаков, нарушений способных вызвать пожар, сообщают об этом диспетчеру рудника.

2) Диспетчер рудника:

- сообщает техническому руководителю о возникшей ситуации;
- подает сигналы о пожаре по системе позиционирования;
- вызывает АСС.

3) В соответствии с планом ликвидации аварии принимаются меры по выводу людей из угрожающих мест и ликвидации пожара всеми имеющимися средствами;

4) Технический руководитель совместно с прибывшим командиром подразделения АСС уточняют план работ по спасению людей и ликвидации аварии, выдает командиру АСС письменное задание, предусматривающее меры по спасению людей, застигнутых аварией, которым может угрожать опасность;

5) Принимает меры по предупреждению проникновения продуктов горения на остальные участки.

6) Согласовывает первоначальные мероприятия по тушению пожара.

7) После ликвидации пожара, анализируют причины возникновения, намечают мероприятия по предупреждению аналогичных случаев, ликвидации последствий пожара и возобновлению работ в нормальном режиме.

### **Противопожарные мероприятия**

В плане горных работ разработаны противопожарные мероприятия.

### **Размещение средств пожаротушения**

В соответствии с проектом предусмотрено оборудование места с первичными средствами пожаротушения, перечень которых сведен в таблицу.

### **Склады противопожарных материалов**

Склады противопожарных материалов запроектированы на площадках. В составе склада предусмотрено два контейнера и крытый навес с ограждением из профлиста. В контейнерах хранятся противопожарное оборудование, огнетушители и цемент в мешках. Под навесом с соответствующей защитной упаковкой от атмосферных воздействий предусматривается хранение:

- облепченных блоков под полиэтиленом;

- инертных материалов (песок, глина) в биг-бэгах.

Комплектация складов сведена в таблицу.

Номенклатура оборудования инструментов и материалов, находящихся в противопожарных складах

Таблица 16.1

Оборудование, инструменты и материалы	Единицы измерения	Склады
1	2	3
Огнетушители:		
порошковые	штук	20
пенные	штук	20
Пожарные рукава (шланги резиновые)	метров	300
Пожарные стволы	штук	2
Ломы	штук	5
Кайла	штук	5
Лопаты породные	штук	5
Пилы поперечные	штук	5
Топоры	штук	5
Ведра железные	штук	5
Носилки рабочие	штук	4
Гвозди 100-150 мм	килограммов	20
Цемент гидрофобный в полиэтиленовых мешках	тонн	1
Бетониты или облегченные блоки размером 25x25x50 см	штук	1200
Песок	кубических метров	10
Глина	кубических метров	10
Пеногенератор	штук	2
Пенообразователь	тонн	2
Порошковая огнетушительная установка	штук	1
Огнетушительный порошок	тонн	2

### Противопожарно-оросительный водопровод

Для бурения, орошения забоев, водяных завес и целей пожаротушения предусматривается прокладка трубопроводов водоснабжения.

Водоснабжение горизонтов проектом предусматривается от двух источников:

- от промводопровода;
- от трубопровода водоснабжения.

Для снижения высокого давления в водопроводе на горизонтах предусматривается устанавливать редукционные клапаны.

Для защиты от коррозии трубы покрываются каменноугольным лаком.

Сети противопожарного трубопровода закольцованы. Противопожарный трубопровод оборудуется пожарными кранами диаметром 65 мм, которые устанавливаются:

- у сопряжений стволов с околоствольными дворами;
- у каждой камеры в пяти метрах от входа со стороны поступления вентиляционной струи;
- у пересечений и ответвлений выработок;
- в выработках, не имеющих ответвлений и пересечений, через 200 м.

- в наклонных выработках через 100 м.

Для отключения отдельных участков водопровода устанавливаются задвижки:

- на всех ответвлениях водопроводных линий;

- на водопроводных линиях, не имеющих ответвлений, через 400 м.

Схема разводки промводопроводов представлена в комплекте чертежей 481.23-ГМП.

В устьях всех вертикальных и наклонных стволов устраивается кольцевой трубопровод с оросителями.

### **Меры пожарной безопасности при применении самоходного оборудования**

При разработке месторождения используются самоходные машины с дизельными двигателями.

При эксплуатации самоходных машин должны соблюдаться меры пожарной безопасности.

Планом горных работ предусмотрены следующие меры пожарной безопасности:

- каждая машина оборудуется огнетушителями;

- текущие ремонтные работы самоходного оборудования производятся в ремонтных пунктах;

- хранение ГСМ производится на поверхности на складах. Заправка ГШО будет осуществляться с помощью заправочной машины;

- машинисты снабжаются индивидуальными самоспасателями.

Противопожарная защита мест ведения сварочных работ.

### **Контроль состояния вентиляции**

Контроль за состоянием вентиляции осуществляет служба вентиляции рудника.

### **Обучение людей**

Все рабочие, поступающие на работу, обучаются правилам безопасности и умению пользоваться средствами пожаротушения, проходят инструктаж по профессиям, изучают план предупреждения и ликвидации возможных аварий.

Продолжительность предварительного обучения установлена:

- для рабочих, поступающих на работы и ранее не работающих на руднике – 10 дней;

- для ранее работавших на руднике – 5 дней;

- для «переводимых» с одной профессии на другую – 2 дня;

- для рабочих на поверхности, ранее работающих на руднике – 1 день.

Все рабочие не реже двух раз в год обязаны пройти повторный инструктаж по технике безопасности, который проводится участковым техническим инспектором.

Инженерно-технические работники, поступающие на рудник, обязаны сдать экзамены на знание правил пользования первичными средствами пожаротушения и мест расположения

этих средств на рабочих местах.

#### **16.4.1 Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующим требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм**

##### **16.4.2 Использование машин, оборудования и материалов**

Основным видом транспортных средств являются комплексы самоходного оборудования состоящих из буровых станков, автосамосвалов и бульдозеров.

#### **16.4.3 Транспортировка горной массы**

Транспортировка горной массы в рудоспуск (породоспуск) осуществляется ковшевыми погрузо-доставочными машинами непосредственно из очистных или проходческих забоев.

Перед началом работы выполняется осмотр и заправка самоходного оборудования.

При проведении осмотра проверяется:

- наличие записей машиниста предыдущей смены в журнале осмотра технического состояния ПДМ о возможных неисправностях машины;
- состояние клиновых ремней;
- уровень масла в двигателе;
- уровень масла в коробке передач;
- уровень масла в гидравлическом баке;
- состояние воздушных фильтров;
- состояние шин и гаек крепления колеса;
- состояние фар, аккумуляторных батарей, клемм, чистоту в аккумуляторном отсеке, состояние генератора и стартера;
- состояние стояночного и рабочего тормозов;
- исправность контрольно-измерительных приборов и контрольных ламп;
- внешнее состояние шлангов и кабелей;
- состояние ходовой части, затяжка баллонных гаек, давление в шинах, исправность пальцев, стопорных замков колес;
- работоспособность систем машины на холостом ходу, поочередным их включением;
- состояние рулевого управления;
- исправность звуковой, световой сигнализации;
- состояние крепежа узлов и агрегатов;
- наличие и исправность средств пожаротушения.

Производится смазка всех узлов согласно карте смазки.

Заправка производится в следующей последовательности:

- оборудование перегоняется к месту заправки;
- мерной линейкой замеряется уровень топлива в баке;
- заправочный шланг вставляется в горловину топливного бака и производится заправка;
- в процессе заправки контролируется уровень топлива в баке, чтобы исключить переполнение бака и пролив топлива на почву выработки;
- после заправки производится повторный замер мерной линейкой количества залитого топлива;
- данные замера заносятся в наряд-рапорт.

Перед началом движения вперёд машинист самоходного оборудования подаёт 2 звуковых сигнала, перед началом движения назад – 3 звуковых сигнала, движение начинает через 5 секунд после подачи сигнала. Также звуковой сигнал подаётся при встрече с пешеходами, при приближении к сопряжению, перед началом объезда препятствия.

При движении по выработкам машинист должен быть пристёгнут ремнём безопасности, соблюдать дистанцию не менее 30 м, поддерживать скорость, обеспечивающую безопасность людей, целостность оборудования, груза и инженерных коммуникаций, исключаящую просыпь кусков горной массы из кузова на дорожное полотно. Машинист обязан руководствоваться дорожными знаками, установленными в горных выработках.

Движение вниз по наклонным горным выработкам должно осуществляться на той же передаче, что и при движении вверх.

При наличии пешехода в зоне видимости и отсутствии от него сигналов машинист должен остановиться и подать звуковой сигнал для установления связи с пешеходом.

При встрече с пешеходом, укryвшимся в нише безопасности или на сопряжении с примыкающей выработкой, и получив от него сигнал вертикальным возвратно-поступательным движением индивидуального головного светильника, машинист подаёт звуковой сигнал, подаёт ответный сигнал вертикальным возвратно-поступательным движением индивидуального головного светильника, снижает скорость до 5 км/ч, и соблюдая меры предосторожности, проезжает данный участок.

При аварийной остановке во время транспортировки руды, машинист должен немедленно прекратить все работы и сообщить о происшествии лицу технического надзора.

Машинист ПДМ подъезжает к месту загрузки – очистному забою, и на первой передаче зарезает ковш в горную массу, после чего производит закрытие ковша и удаление излишков горной массы в ковше его многократным потряхиванием. Горная масса в ковше проверяется на

наличие негабаритных кусков. При отсутствии негабаритных кусков и посторонних предметов горная масса в ковше ПДМ транспортируется к месту складирования руды, месту погрузки руды в автосамосвалы.

#### **16.4.4 Организация дорожного движения**

##### **Общие правила поведения**

Все работники рудника и подрядных организаций должны:

- полностью соблюдать правила передвижения на всех видах транспортных средств и самоходного оборудования, применяемых на руднике;
- водители (машинисты) и пассажиры быть пристёгнутыми ремнями безопасности во время движения транспортных средств и оборудования;
- при обнаружении опасностей или опасных условий на дорогах, необходимо принять незамедлительные шаги для их устранения; в случае отсутствия необходимых навыков или невозможности устранения опасности, необходимо незамедлительно уведомить о возникшей ситуации и/или предпринять возможные шаги для предотвращения травм людей или повреждения имуществу, обусловленных данной опасностью (в соответствии с «Памяткой по порядку оповещения и оказанию первой медицинской помощи, пострадавшему»);
- содействовать в соблюдении коллегами правил передвижения в транспорте для обеспечения их собственной безопасности и безопасности других;
- необходимо сообщать о любом нарушении правил передвижения на самоходном оборудовании;

##### **Обязанности водителей (машинистов)**

Водители (машинисты) всех видов самоходного оборудования при передвижении по горным выработкам обязаны:

- обеспечивать управление транспортом/оборудованием и контроль над другими лицами, находящимися в транспорте;
- следовать указаниям дорожных знаков;
- контролировать максимальное количество пассажиров, которые могут находиться в транспорте. Количество пассажиров не должно превышать количество имеющихся посадочных мест;
- оставаться на своем месте во время управления транспортным средством;
- при эксплуатации транспорта/оборудования, соблюдать скоростные ограничения;
- при движении в одном направлении с другим транспортом/оборудованием, соблюдать минимальную дистанцию в 30 метров;

– при бурении взрывных или технических скважин машинист самоходной буровой установки (СБУ) должен оградить участок буровых работ с обеих сторон на расстоянии не менее 30 метров в каждую сторону, но не далее зоны прямой видимости, сигнальной лентой со светоотражающими полосами и предупредительными знаками «Стоять! Проезд запрещен! Ведутся буровые работы».

– при выполнении работ машинист СБУ должен огораживать место работ сигнальной лентой на расстоянии не менее 3-х метров от барабанов СБУ.

– носить корректирующие очки во время вождения, если это предписано медицинским заключением;

– запрещается заезжать в зоны, имеющие ограждения сигнальной лентой со светоотражающими полосами и/или оборудованные предупредительными знаками, запрещающими движение;

### **Обязанности пассажиров**

Пассажиры обязаны:

– следовать указаниям водителя/машиниста, вести себя надлежащим образом и не покидать транспорт во время движения;

– не пытаться на ходу сесть в движущийся транспорт или сойти с него;

– не передвигаться в транспорте, не оборудованном соответствующими посадочными местами или в котором все посадочные места заняты другими пассажирами;

– выполнять работы из транспорта только при наличии соответствующего допуска и наряд-задания, во время выполнения работ поддерживать коммуникацию с водителем/машинистом.

### **Обязанности пешеходов**

При передвижении по горным выработкам пешеходы обязаны:

– передвигаться по горным выработкам строго по обозначенным пешеходным дорожкам;

– передвигаться по горным выработкам только шагом; передвижение бегом запрещается;

– при сближении с самоходным оборудованием:

- укрыться в нише безопасности или в примыкающей выработке;

- подать машинисту СХО сигнал вертикальным возвратно-поступательным движением головного светильника;

- после проезда СХО продолжить движение.

– в случае невозможности укрытия при сближении с самоходным оборудованием:

- остановиться;
  - подать машинисту СХО сигнал горизонтальным возвратно-поступательным движением головного светильника;
  - дождаться остановки СХО и подачи машинистом СХО ответного сигнала вертикальным возвратно-поступательным движением головного светильника;
  - соблюдая меры предосторожности, обойти стоящее СХО;
  - находясь на безопасном расстоянии не менее 10 м, подать машинисту СХО сигнал вертикальным возвратно-поступательным движением головного светильника;
  - продолжить движение.
- для безопасного прохода в зону, имеющую ограждение сигнальной лентой со светоотражающими полосами определить следующий порядок:
- подойдя к сигнальной ленте, подать сигнал о необходимости прохода к месту работ персоналу, выполняющему работу в ограждённой зоне, горизонтальными возвратно-поступательными движениями индивидуального светильника;
  - оператор СБУ или другого оборудования прекращает работы, вертикальными возвратно-поступательными движениями индивидуального светильника даёт разрешение войти в зону выполнения работ;
  - получив ответный сигнал от персонала, выполняющего работы в ограждённой зоне, зайти за ограждение и продолжить движение.

### **Приоритетное право проезда в горных выработках**

При движении по горным выработкам приоритетом обладают следующие транспортные средства (ПО МЕРЕ УБЫВАНИЯ):

- 1 Транспорт, перевозящий взрывчатые материалы (оборудован синим маячком) – имеет приоритет перед всеми транспортными средствами
- 2 Грузёный автосамосвал – обязан пропустить транспортные средства п.1, имеет приоритет перед транспортными средствами п.3-8
- 3 Порожний автосамосвал – обязан пропустить транспортные средства п.1-2, имеет приоритет перед транспортными средствами п.4-8
- 4 Автомобиль (ПСМ), перевозящий технологический персонал на смену / со смены – обязан пропустить транспортные средства п.1-3, имеет приоритет перед транспортными средствами п.5-8
- 5 Топливозаправщик – обязан пропустить транспортные средства п.1-4, имеет приоритет перед транспортными средствами п.6-8
- 6 Погрузо-доставочная машина (ПДМ) – обязана пропустить транспортные средства п.1-5, имеет приоритет перед транспортными средствами п.7-8

7 Самоходная буровая установка (СБУ) – обязана пропустить транспортные средства п.1-6, имеет приоритет перед транспортными средствами п.8

8 Автомобиль (ПСМ), перевозящий персонал ремонтных и производственных служб – обязан пропустить транспортные средства п.1-7.

#### **16.4.5 Меры охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния разработок**

Все технические и промышленные здания, сооружения, искусственные и естественные водоемы, общественные и жилые здания и другие объекты, попадающие в зону опасного влияния горных разработок, подлежат охране от вредного влияния этих разработок.

Мерами охраны объектов от вредного влияния разработок являются:

– горные меры, уменьшающие деформации пород и земной поверхности (применение специального порядка и последовательности отработки запасов под охраняемыми объектами, засыпка воронок обрушения и провалов);

– конструктивные меры, позволяющие сохранить постоянно или продлить срок эксплуатации сооружений при деформациях основания, превышающих критические значения (разделение здания на отсеки деформационными швами, усиление несущих конструкций с помощью стальных тяжей, растяжек и железобетонных поясов);

– проведение ремонтно-восстановительных работ (выправление крена и подъем наиболее просевших частей здания и сооружений путем поддомкрачивания, подсыпки и другие работы по приведению подрабатываемого объекта в состояние, удовлетворяющее требованиям технической его эксплуатации);

– временное изменение характера эксплуатации подрабатываемого объекта;

– перемещение сооружений на не подрабатываемые участки.

#### **16.5 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ**

Горные работы по разработке месторождения полезных ископаемых должны осуществляться строго в соответствии с действующими «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247).

Ежегодно на предприятии должны разрабатываться организационно-технические мероприятия по промышленной безопасности, охране труда и промсанитарии. Вся работа в этой области должна осуществляться согласно «Системе управления безопасностью и охраной труда

(СУБОТ)».

Рабочие должны иметь профессиональное образование, соответствующее профилю выполняемых работ; быть обучены безопасным приемам работы, знать сигналы аварийного оповещения, правила поведения при авариях, места расположение средств спасения и уметь пользоваться ими; иметь инструкции по безопасному ведению технологических процессов, безопасному обслуживанию и эксплуатации машин и механизмов; не реже, чем через каждые шесть месяцев проходить повторный инструктаж по безопасности труда и не реже одного раза в год – проверку знаний инструкций по профессиям, результаты которой оформляются протоколом с записью в журнал инструктажа и личную карточку рабочего.

На месторождении должен составляться план ликвидации аварий в соответствии с требованиями промышленной безопасности и «Инструкцией по составлению планов ликвидации аварий».

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

Для сообщения между уступами объекта открытых горных работ необходимо устраивать прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60° или съезды с уклоном не более 20°.

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

Все рабочие и ИТР, поступающие на работы, подлежат предварительному медицинскому обследованию.

Все работники, занятые горным производством, ежедневно перед началом работы должны проходить медицинское освидетельствование.

Каждое рабочее место обеспечивается нормальным проветриванием, освещением, средствами для оповещения об аварии, содержится в состоянии полной безопасности и перед началом работ осматривается лицом контроля, которое принимает меры по устранению выявленных нарушений.

Контроль за выполнением всех мероприятий, связанных с техникой безопасности, охраной труда и промсанитарией на руднике, возлагается на инженера по технике безопасности предприятия.

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

При эксплуатации экскаватора необходимо соблюдать следующие правила:

Экскаватор должен находиться в исправном состоянии и снабжен действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями, противопожарными средствами, комплектом исправных инструментов и необходимыми контрольно-измерительными приборами.

Исправность оборудования ежемесячно проверяется машинистом экскаватора и отдельно механиком карьера.

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

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

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

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

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора.

Во всех случаях расстояние между бортом уступа или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

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

При погрузке в средства автомобильного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы.

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

Применяемые на экскаваторе тросы должны соответствовать паспорту. Стреловые канаты подлежат осмотру не реже одного раза в неделю механиком карьера, при этом число оборванных ниток по длине шага свивки не должно превышать 15% от общего числа их.

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

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.

### **16.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров**

При эксплуатации бульдозера необходимо соблюдать следующие правила:

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.

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).

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъем 250 и под уклон (спуск с грузом) 300.

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.

### **16.8 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов**

Все места погрузки, разгрузки, капитальные траншеи, а также внутрикарьерные дороги в темное время суток должны быть освещены.

В зимнее время автодороги должны систематически очищаться от снега и льда и посыпаться песком, шлаком или мелким щебнем.

На карьерных дорогах должны соблюдаться «Правила дорожного движения», движение должно регулироваться стандартными знаками.

Требования правил техники безопасности, подлежащих выполнению при эксплуатации автотранспорта:

-автомобиль должен быть технически исправен и меть зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию.

-при загрузке автомобиля экскаватором должны выполняться следующие правила:

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

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

в) загруженный автомобиль начинает движение только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Кабина самосвала 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:

а) движение с поднятым кузовом;

б) движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м;

в) проезжать через кабели, проложенные по почве без специальных предохранительных укрытий;

г) оставлять автомобиль на уклонах и подъемах;

д) 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 должны устанавливаться работниками маркшейдерской службы и регулярно доводиться до сведения работающих на отвале.

## **16.9 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвалов**

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

Местоположение, количество, порядок формирования внешних отвалов и их параметры определяются проектом. Размещение отвалов производится в соответствие с проектом.

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

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

-контроль за соблюдением технологии и режима работы на отвалах.

Деформация отвалов носит пластичный закономерный характер, который создает

возможность ведения отвальных работ.

Отвалы пустых пород защищены от ливневых и талых вод водоотводными горными канавами.

В соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров.

На бровке отвала из породы создается предохранительный вал, согласно СНиПа 2.05.07-91\* «Промышленный транспорт». Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

В пределах нарастания скоростей оседания от 0 до 50 см/сутки внезапное обрушение отвалов исключается. По достижении вертикальной скорости деформации отвала более 50 см/сутки отсыпка породы должна быть прекращена.

В темное время суток рабочий фронт отвалов освещен. В летнее время для уменьшения пыления предусматривается полив водой рабочего фронта с помощью поливомоечной машины типа ЭД 244Н на шасси МАЗ.

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

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

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

Регламент ведения отвальных работ определяет безопасное ведение бульдозерного отвалообразования.

## **16.10 Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ**

Производство взрывных работ должно осуществляться в строгом соответствии с

«Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения», по паспортам БВР, утвержденным главным инженером.

К производству взрывных работ допускаются лица, сдавшие экзамены и имеющие «Единую книжку взрывника».

На все забои должны быть составлены паспорта буровзрывных работ в соответствии с конкретными горно-геологическими условиями.

Доставка взрывчатых материалов к местам их временного хранения, в забои и блоки, прием и отпуск, охрана должны производиться в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения».

Проектом предусматриваются следующие мероприятия для повышения безопасности горных работ:

-ведение взрывных работ в межсменные перерывы при отсутствии людей на пути движения исходящей струи воздуха и на расстоянии не менее 150 м от взрываемого забоя со стороны поступления свежей струи воздуха;

-смачивание водой перед началом взрывных работ поверхности выработок призабойной зоны на расстоянии 10 м от забоя и включение оросителей;

-смыв пыли в забое и со стенок выработок перед взрыванием шпуров с использованием стандартных оросителей типа ЭТА-50/60 (ВНИИцветмет) для подавления газов и образующейся пыли;

-смыв пыли в камерах со стен и подавление пыли при взрывных работах с применением дальнобойных оросителей типа ДО-1, ДО-2 (ВНИИцветмет). Производство взрывных работ предусматривается осуществлять по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ.

#### **16.11 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьеров и электроустановок**

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014г №188-V электроустановки всех типов, применяемые в карьере, относятся к опасным производственным объектам.

Для обеспечения требований промышленной безопасности для обслуживающего персонала электроустановок, охраны окружающей природной среды в проекте предусмотрены необходимые технические решения и мероприятия по электроснабжению.

Для защиты людей от поражения током в настоящем проекте 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.

Конструктивное исполнение электроустановок должно отвечать требованиям безопасности при производстве открытых горных работ.

В местах проезда транспорта и движения пешеходов на пересечениях с линиями передачи должны быть обеспечены нормируемые габариты приближения.

Места производства работ и эвакуации людей в темное время суток должны быть освещены.

Перед взрывными работами электроустановки вывозятся из зоны, установленной паспортом взрывных работ.

Для обеспечения безопасных условий обслуживающего персонала предусмотрены следующие мероприятия:

1. Напряжения сетей распределения электроэнергии не превышают значений, нормируемых правилами безопасности Республики Казахстан.

2. Для потребителей карьеров и отвалов предусмотрены электросети с изолированной глухозаземленной нейтралью.

3. Конструктивное исполнение электроустановок отвечает требованиям безопасности при производстве открытых горных работ.

4. Для защиты от поражения электрическим током предусмотрено заземление металлических частей электрооборудования, конструкций линий электропередачи, нормально не находящихся под напряжением, выравнивание потенциалов на территории ОРУ подстанции.

5. Молниезащита подстанции.

6. Наружное освещение территорий производства работ, движения транспорта и пешеходов в карьерах, на отвалах, а также технологических автодорог на поверхности.

7. Предусмотрены средства обеспечения электробезопасности персонала (штанги, боты, перчатки, коврики, указатели напряжения и др.).

8. Для безопасной работы и эвакуации людей, предусмотрено аварийное электроосвещение.

## **16.12 Системы связи и безопасности, автоматизация производственных процессов**

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

- диспетчерской связью;
- диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- необходимыми видами связи на внутрикарьерном транспорте;
- надежной внешней телефонной связью.

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

- диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Для обеспечения безопасности технического персонала, обслуживающего комплекс устройств связи и безопасности, проектом 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.

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

Все горные работы выполняются в соответствии с утвержденными проектами. Служба технического руководителя разрабатывает необходимую техническую документацию (ППР, Технологические регламенты, инструкции и т.д.) и следит за её соблюдением, своевременно обновляет и пополняет План Ликвидации аварий и техническую документацию, уточняет границы зон безопасного ведения работ.

## **16.14 Мероприятия по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы**

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда рабочих Планом горных работ предусматривается осуществление комплекса мероприятий по обеспыливанию рудничной атмосферы:

– предупреждение образования взвешенной пыли в рудничной атмосфере, что обеспечивается:

- а) бурением скважин с водяной промывкой;
- б) увлажнением горной массы при погрузке и разгрузке.

## **16.15 Пожарная безопасность**

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

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК» от 9 октября 2014 г, №1077.

На экскаваторах, бульдозерах и автосамосвалах, а также в помещении раскомандировки имеются углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком, простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в закрывающихся ящиках.

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

Для обеспечения взрыво- и пожаробезопасности на месторождении предусмотрено следующее:

-для предупреждения возможности распространения огня по выработкам в околоствольных дворах стволов, подающих свежий воздух, и камерных выработках предусмотрены несгораемые противопожарные двери;

-все рабочие, в соответствии с требованиями правил безопасности, обеспечены и обучены пользованию первичными средствами пожаротушения;

-производство сварочных и газопламенных работ ведется в строгом соответствии с «Инструкцией по производству сварочных и газопламенных работ»;

-при возникновении аварии (пожара), требующей вывода людей из карьера, предусмотрена аварийная сигнализация, которая подается с одного места (диспетчерского пункта), выполненная согласно «Методическим указаниям по составлению плана ликвидации аварий»;

-все ИТР, рабочие и служащие проходят специальную противопожарную подготовку в

системе производственного обучения;

-персонал склада ВМ согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» проходит специальную подготовку непосредственно на производстве по программам, утвержденным главным инженером предприятия.

С персоналом склада ВМ периодически (раз в год) проводятся занятия по изучению «Плана ликвидации аварий», предусматривающего варианты, которые могут возникнуть на объектах хранения ВМ;

-транспортирование ВМ производится на автотранспорте, оборудованном согласно «Инструкции по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом».

-все здания и сооружения запроектированы с учетом противопожарных требований, предусмотренных СНиП РК 2.02-05-2002;

-для хранения противопожарного запаса воды на площадке имеются два резервуара с насосной станцией емкостью 150 м<sup>3</sup> каждый;

-предусмотрена прокладка пожарно-технического водопровода, оборудованного пожарными кранами и редукционными клапанами. Пожарно-технический водопровод соединен с трубопроводом сжатого воздуха. Сеть пожарно-технического трубопровода заполнена водой и находится под напором.

## **16.16 Техника безопасности, охрана труда и промсанитария**

Планом горных работ предусматривается обеспечение безопасного ведения горных работ путем осуществления следующего комплекса мероприятий:

– скорость движения воздуха по выработкам соответствует нормативным;

– начальники участков и их помощники, горные мастера и механики, работающие на карьере, должны иметь при себе и уметь пользоваться приборами для контроля содержания составных частей воздуха;

– склады горюче-смазочных материалов, склад взрывчатых веществ, пункта ремонта самоходного оборудования имеют обособленное проветривание;

– в местах интенсивного пылеобразования предусмотрена установка пылеотсасывающих систем, подавление пыли с помощью воды;

Для обеспечения охраны труда и промсанитарии предусматривается:

– строительство административно-бытового комбината (АБК) в одном блоке со столовой;

– в составе АБК - помещения для хранения одежды, сушки спецодежды, душевых и здравпункта;

– снабжение трудящихся спецобувью, спецодеждой, специальными защитными приспособлениями и инвентарем (каска, газоанализаторы, предохранительные пояса, защитные очки, противошумные наушники, резиновые рукавицы, диэлектрические коврики и др.);

– создание нормальных условий на рабочих местах путем обеспечения действенной вентиляции, допустимого уровня загазованности и запыленности воздуха, шума и вибрации, поддержание требуемого температурного режима уровня освещенности;

– прохождение ежегодного медицинского осмотра рабочих, подвергающихся воздействию вибрации и силикозоопасной пыли.

Планом горных работ для горизонтов предусмотрено:

обеспечение всех работников питьевой водой путем организации общих питьевых точек (кулеры с питьевой водой), приближенных к рабочим местам, или использования индивидуальных ПЭТ бутылок. Не допускается применение стеклянных бутылок.

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

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

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

Все работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества». Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК.

Все трудящиеся карьеров и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств», ГОСТа 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

На период строительства промышленной площадки на борту карьеров будут 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 рабочие, работающие на открытых горных работах, должны быть обеспечены спецодеждой, флягами для питьевой воды, а также индивидуальными перевязочными пакетами в прочной водонепроницаемой оболочке.

Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

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

Персонал обучен правилам оказания медицинской помощи.

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

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

Пуск, остановка технических устройств сопровождается подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства. Значение сигналов доводится до всех находящихся в зоне действия технического устройства. При сигнале об остановке или непонятном сигнале, техническое устройство немедленно останавливается.

При перерыве в электроснабжении техническое устройство приводится в нерабочее положение.

Безопасные и гигиенические условия труда сводятся в основном к обеспечению комфортных условий трудящихся по освещению и проветриванию рабочих забоев, борьбе с запыленностью, вибрацией и шумом.

Для защиты рабочих от вредного воздействия на них условий рабочей среды и работающего оборудования проектом предусмотрено:

-применение самоходного бурового оборудования, позволяющего свести до минимума влияние вибрации на работающего.

## **16.17 Борьба с пылью и вредными газами**

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

Содержание пыли, вредных газов в воздухе рабочей зоны допускается не более установленных ГОСТом 12.1.005 «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования» величин предельно допустимых концентраций.

Создание нормальных атмосферных условий в карьерах осуществляется за

сстественного проветривания. Искусственное проветривание карьеров не предусматривается, так как для района, где расположены карьеры, характерны постоянно дующие ветры.

При проектировании предусматриваются наиболее совершенные и рациональные схемы вскрытия месторождений, обеспечивающие эффективное проветривание горных выработок.

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм данным проектом предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ ССБТ. «Очки защитные. Термины и определения».

Для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами необходимо применять фильтрующие противогазы. Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий.

Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны производственных помещений осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны строительных площадок выработок не превышают гигиенические нормативы.

Надежная защита работающих в карьере может быть обеспечена своевременным прогнозом пылегазовой обстановки, соответствующей регулированием интенсивности ведения горных работ и принятием мер индивидуальной защите.

Для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна производиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок.

Кабины горнотранспортного оборудования должны быть оснащены приточными фильтровентиляционными установками. Работающие в карьере, не связанные с обслуживанием горнотранспортного оборудования, должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты.

#### **16.18 Снижение запыленности при бурении**

Снижение запыленности воздуха обеспечивается нормализацией мокрого бурения с добавлением в подаваемую воду смачивателей типа ДБ.

Примыкающие к призабойной части борта и кровля выработок орошаются водой с

добавлением составов, обеспечивающих закрепление осевшей пыли.

#### **16.19 Снижение запыленности при взрывных работах**

Для подавления пыли при взрывных работах предусматривается:

- установка туманообразователей и форсунок с регулируемым факелом струи воды и включение их непосредственно перед производством взрыва;
- применение гидромин, взрывааемых непосредственно перед отпалкой забоя;
- при проходке по сухим породам – орошение перед взрывом бортов и кровли выработок с добавкой адсорбирующих составов.

#### **16.20 Снижение запыленности при погрузочно-разгрузочных работах**

Перед уборкой в проходческих забоях производится пропитка водой навала горной массы и орошение бортов и кровли выработок водой с использованием форсунок и туманообразователей.

На каждом горизонте предусмотрены оборудованные камеры ожидания и санузлы, медицинские аптечки.

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

Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов.

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

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

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

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического

оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия:

- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование

с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;

-периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

Для снижения вредного влияния шума рекомендуется:

-установка на выхлопных отверстиях перфораторов глушителей шума, выпускаемых заводом «Пневматика» или криворожским заводом «Коммунист»;

-установка на вентиляторах местного проветривания глушителей шума ЧШ-5 и ЧШ-6 томского электромеханического завода имени Вахрушева;

-применение индивидуальных средств защиты органов слуха: наушников ВНИИОТ-1 (завод «Респиратор»), пластинчатых вкладышей одноразового использования (завод физико-механического института имени Карпова).

6. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций Основными задачами ИТМ ГО и ЧС являются разработка комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение защиты территории, производственного персонала и населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или диверсий, предупреждение ЧС техногенного и природного характера, уменьшение масштабов их последствий.

Проектные решения по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера следует разрабатывать с учетом потенциальной опасности объекта строительства и рядом расположенных объектов, оценки природных условий и окружающей среды. Инженерно-технические мероприятия Гражданской обороны разрабатываются и проводятся заблаговременно.

В комплекс таких мероприятий входят:

- проектные решения по созданию на проектируемом потенциально опасном объекте необходимых сооружений и сетей инженерного обеспечения, предназначенных для осуществления производственных процессов в нормальных и чрезвычайных условиях, а также для локализаций и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

-инженерные и организационно-технические мероприятия по созданию на предприятии необходимых запасов средств индивидуальной защиты;

-проектные решения по укрытию персонала в защитных сооружениях;

-проектные решения и организационно-технические мероприятия по созданию и безотказному функционированию системы оповещения об авариях и ЧС;

-организационно-технические мероприятия по созданию материальных средств для ликвидации последствий аварий и ЧС;

-организационно-технические мероприятия по обеспечению беспрепятственной эвакуации людей с территории предприятия;

-организационно-технические мероприятия по обеспечению беспрепятственного ввода и передвижения по территории потенциально опасного объекта сил и средств для локализации и ликвидации аварий и ЧС;

-организационно-технические мероприятия по предотвращению постороннего вмешательства в производственную деятельность проектируемого объекта;

-мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате возможных аварий на промышленном объекте на рядом расположенных

потенциально опасных объектах;

-мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций при природных разрушительных процессах;

-проектные решения по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности на проектируемом объекте.

Кроме вышеперечисленных мероприятий ИТМ ГО и ЧС включает в себя также:

-общие положения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

-сведения о промышленном объекте и районе его строительства;

-сведения об опасных веществах, обращающихся на промышленном объекте;

-ссылки на законодательные, директивные, нормативные и методические документы;

-список использованных источников информации.

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

Возможные чрезвычайные ситуации для месторождения подразделяются на два вида:

1. Возникающие в результате техногенных аварий – опасность взрывов ВВ;

опасность возникновения пожаров в горных выработках; опасность затопления или внезапных прорывов воды и обвала породы бортов на территорию карьера, аварии на транспорте.

2. Чрезвычайные ситуации, источниками которых являются опасные природные процессы - низкие температуры окружающего воздуха в зимний период, снежные заносы, выпадение большого количества снега, ветровые нагрузки.

Природные процессы, на работу объекта могут повлиять в незначительной степени при выполнении следующих мероприятий:

-организации и проведении очистки территории от снега;

-обеспечение получения необходимых лимитов электрической энергии и выполнения

заданий по эффективному ее использованию;

-рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, водопотребления и водоотведения;

-обеспечение и подготовка инженерных систем, оборудования, транспорта для безаварийной работы в зимний период;

-обеспечение контроля за техническим состоянием инженерных сетей тепло-и водоэнергоснабжения.

Согласно СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах» и Карт общего сейсмического районирования территории Республики Казахстан, территория месторождения к сейсмоопасной не относится и не предусматривает осуществление антисейсмических мероприятий при строительстве объектов (в сейсмическом отношении район благополучен, активность до 2 баллов).

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

#### **16.23 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.

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

С учетом СНиП «Геофизика опасных природных явлений», месторождение размещено на благоприятной для целей наземного строительства территории, не требующей инженерной подготовки и проведения мероприятий по инженерной защите сооружений и оборудования.

Население, проживающее на прилегающей к объекту территории, располагается за пределами зоны действия поражающих факторов в случае аварии.

Размещение зданий и сооружений карьера на генплане, автомобильные въезды и проезды по территории комплекса выполнены с учетом нормального обслуживания объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Объемно-планировочные решения зданий и сооружений комплекса и огнестойкость

строительных конструкций приняты с учетом требований противопожарных норм. Из всех помещений, зданий имеется нормируемое количество эвакуационных выходов. Все здания, в том числе на перепадах высот, обеспечены пожарными лестницами.

Взрывные работы, хранение, транспортирование и учет взрывчатых материалов на месторождении производятся в соответствии с Требованиями промышленной безопасности при взрывных работах, утвержденные приказом Министра по ЧС РК от 19 сентября 2007 года №141.

По мере отработки карьеров, существующие выработки, погашаемые в процессе горных работ карьером, подлежат ограждению решетками.

Все действующие выработки дренажного горизонта в соответствии с правилами безопасности должны быть закреплены за лицами технического надзора для наблюдения за состоянием крепи, устройствами и оборудованием в соответствии с назначением выработок.

Здания и сооружения, автомобильные проезды выполнены с учетом нормального обслуживания объектов на случай чрезвычайных ситуаций. Ширина проездов, уклон дорог позволяют в любое время года беспрепятственно и оперативно эвакуировать производственный персонал и ввести силы, средства по ликвидации ЧС.

Все технологические параметры карьера, автомобильных и железных дорог выполнены в соответствии с нормами проектирования.

Ликвидацию аварий и пожаров на месторождении обеспечивают в соответствии с аварийными планами, разработанными и утвержденными на каждом объекте. План ликвидации аварий состоит из оперативной части, включающей в себя позиции, в которых указывается:

1. Вид аварии и место ее возникновения.
2. Мероприятия по спасению людей и ликвидации аварий.
3. Лица, ответственные за выполнение мероприятий и исполнители.
4. Местонахождение средств для спасения людей и ликвидации аварий.
5. Действие горноспасательного подразделения.

В плане ликвидации аварий предусматривается распределение обязанностей между лицами, участвующими в ликвидации аварии и порядок их действия.

Приведение в готовность рудника, вызов горноспасательного отряда, предназначенных для ликвидации и локализации пожаров, последствий аварий и катастроф, осуществляется начальником ГО рудника или председателем комиссии по ЧС через диспетчера.

Для выполнения спасательных и аварийно-восстановительных работ привлекаются объектовые и территориальные формирования гражданской обороны (ФГО).

Для стабильной и эффективной работы на месторождении, кроме решения всех производственных вопросов, необходимо принимать все меры по упреждению чрезвычайных ситуаций как природного, так и техногенного характера, а в случае их возникновения - по

грамотной и своевременной ликвидации их последствий.

Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций при ошибочных действиях персонала предусмотрены следующие мероприятия:

- инструкции по ликвидации аварий;
- вводный инструктаж при поступлении на работу и инструктажи при производстве работ;
- обучение безопасным приемам труда;
- сдача экзаменов по графику;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования;
- производственные, технические инструкции, инструкции по охране труда и технике безопасности;
- использование инструмента, не вызывающего искровыделения;
- ежемесячный контроль исправности средств пожаротушения;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты (СИЗ);
- инструкция по пожарной безопасности на объекте.

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

## **16.24 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях**

Локальная система оповещения персонала промышленного объекта и населения Цель оповещения – своевременное информирование руководящего состава и населения о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер и защиты. Для оповещения на предприятии установлена локальная система оповещения, которая находится в исправном состоянии.

Локальная система оповещения позволяет в кратчайшие сроки произвести прогнозирование сложившейся обстановки, осуществить оповещение и принять обоснованное решение по ликвидации аварий.

Локальная система оповещения состоит из: пульта управления, на котором имеются необходимые справочные данные для оценки обстановки, схема оповещения, инструкция и графическая документация, каналы связи, карта района с возможной обстановкой.

Локальная система оповещения включает в себя:

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

Все виды связи находятся в рабочем состоянии.

Схемы и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях

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.

Список должностных лиц, которые должны быть немедленно оповещены о ЧС:

- директор;
- главный инженер;
- ведущий маркшейдер;
- инженер по ПБиОТ;
- инженер-эколог
- начальник энергетического цеха;
- персонал медпункта.

Требования к передаваемой при оповещении информации Передаваемая при оповещении информация о чрезвычайных ситуациях 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.

После ликвидации аварии инженерно-техническая служба проводит расследование ее причин.

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

Мероприятия по созданию и поддержанию готовности к применению сил и средств.

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

- создание системы оповещения о чрезвычайных ситуациях;
- проводится обучение персонала способам защиты и действиям при аварии;
- имеется запас СИЗ и материально технических средств.
- обеспечение пожарным инвентарем всех производственных объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;

-создание и проведение учений противоаварийных сил совместно с подразделениями предприятия;

-охрану объектов;

-эвакуацию в безопасные места основных средств производства;

-своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;

-усиление конструктивных элементов зданий и сооружений, отвала и другие мероприятия, способствующие защите материальных ценностей;

-осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;

-применение современных систем выявления и прекращения утечек опасных веществ;

-создание запасов различных видов топлива, смазочных материалов, а также резервы материалов, сырья во избежание остановки рудника при ЧС. Запас всех материалов хранится, по возможности, рассредоточено в местах, где он меньше всего может повреждаться;

-готовность рудника к выполнению восстановительных работ, обеспеченность восстановительных работ людскими ресурсами, наличием запасов материально-технических средств, спасательного оборудования и техники;

-готовность формирований и персонала к проведению восстановительно-спасательных работ.

Мероприятия по обучению работников ежегодно пересматриваются и утверждаются с последующим их изучением персоналом предприятия. Для получения практических навыков по графику с персоналом проводятся тренировки по сценариям возможных аварий.

Проводятся следующие виды инструктажа: вводный, инструктаж на рабочем месте, обучение безопасным методам работы, периодический инструктаж, инструктаж при переводе на другую работу, внеочередной инструктаж в случае аварии.

Мероприятия по защите рабочих и служащих. В современных условиях защита рабочих и служащих осуществляется путем проведения комплекса мероприятий, включающих три способа защиты:

-укрытие людей в защитных сооружениях;

-рассредоточение и эвакуацию;

-обеспечение индивидуальными средствами защиты.

Для защиты рабочих и служащих в случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях на месторождении предусматривается приспособление рудника под укрытие.

Приспособление рудника под укрытие может проводиться заблаговременно в мирное время.

Основные работы по приспособлению рудника под укрытия включают:

- устройство защитных и герметических перегородок;
- приспособление входов для быстрого пропуска людей и устройство аварийных выходов;
- приведение в готовность вертикальных лестниц и аварийных средств подъема людей;
- обеспечение укрываемых воздухом на постоянном объеме, на режиме естественного проветривания с переключением каналов воздухоподачи на режим постоянного объема (на 2 ч) и режим фильтровентиляции с очисткой воздуха от радиоактивной пыли;
- оборудование пункта управления, медпункта, складов продовольствия, электроосвещения, связи и радиотрансляции; устройство двухъярусных нар.

При проектировании защитных сооружений гражданской обороны в горных выработках следует соблюдать:

- СНиП РК 2.03-14-2003 «Защитные сооружения гражданской обороны в горных выработках;
- требования СН РК «Инструкция по проектированию объектов отраслей экономики, размещаемых в отработанных горных выработках»;

Защитные сооружения не должны нарушать производственную деятельность объекта в мирное время.

Минимальные размеры выработок, используемых для размещения укрываемых, должны быть по высоте –1,8 м и по ширине – 2 м, угол наклона – не более 18°.

Защитные сооружения должны быть связаны подходными выработками и иметь не менее двух выходов на поверхность.

В защитных сооружениях предусматривается защита рабочих и служащих смен.

Сроки перевода приспособляемых выработок на режим защитного сооружения и расчетную продолжительность пребывания укрываемых в защитных сооружениях следует принимать в соответствии с требованиями СНиП РК «Защитные сооружения гражданской обороны».

В защитных сооружениях предусматриваются площади для размещения укрываемых, емкостей для хранения запасов питьевой воды, склада продовольствия, оборудования санитарных узлов, медицинских пунктов (санитарных постов). Норму площади пола выработки для размещения укрываемых следует принимать равной 0,6 м<sup>2</sup> на 1 чел.

Помещения для размещения должны быть оборудованы местами для лежания (25%) и сидения (75%), размерами соответственно 0,55х1,8 м и 0,45х0,45 м. На одного человека отводится 1 м<sup>2</sup> площади пола выработки.

Площадь склада продовольствия следует принимать в соответствии с требованиями СНиП РК «Защитные сооружения гражданской обороны».

Санитарные узлы следует проектировать раздельными для мужчин и женщин из расчета одно очко на 75 человек и один умывальник на 200 человек, но не менее одного на санитарный узел.

Размещение санитарных узлов предусматривается со стороны исходящей из защитного сооружения струи воздуха.

В защитных сооружениях предусматривается один санитарный пост площадью 2 м<sup>2</sup>, из расчета один санитарный пост на каждые 500 укрываемых, а также, запас питьевой воды из расчета 2 л в сутки на одного укрываемого.

Для хранения питьевой воды следует использовать вагонетки, баки, резервуары, покрытые изнутри материалами, отвечающими требованиям для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения. Емкости с питьевой водой должны быть оборудованы крышками и водоуказателями. Для распределения питьевой воды следует предусматривать устройство водоразборных кранов – 1 кран на 300 человек или переносные бачки.

Для сбора сухих отходов предусматриваются закрытые емкости – ящики, бумажные мешки, пакеты из расчета 1 л на одного укрываемого в сутки.

Предусматривается резервное освещение переносными светильниками индивидуального пользования из расчета один светильник на 10 укрываемых.

В защитных сооружениях следует предусматривать средства оповещения и связи, входящие в общую систему оповещения и связи объекта.

Защитные сооружения должны иметь телефонную связь с пунктом управления объекта.

В убежищах следует предусматривать также внутреннюю автономную телефонную связь с фильтро-вентиляционной камерой, защищенными входами, помещениями автономного источника электроснабжения и медицинским пунктом.

Участки выработок, приспособляемые под защитные сооружения, должны быть оборудованы средствами пожаротушения из расчета один огнетушитель и ящик с песком емкостью 0,2 м<sup>3</sup> с двумя лопатами на каждые 100 м выработки.

Склад горюче-смазочных материалов должен быть расположен в отдельной секции, отделенной от помещения ДЭС перегородкой из негорючего материала толщиной не менее 200 мм.

В местах размещения аккумуляторных батарей должны быть установлены огнетушители из расчета два огнетушителя на батарею, а также ящик-с песком емкостью 0,2 м<sup>3</sup> и две лопаты.

В мероприятия по защите персонала объекта в случае аварии входят:

- способы оповещения об аварии;
- пути выхода из аварийного участка;

-назначение лиц, ответственных за выполнение отдельных мероприятий и расстановка постов безопасности;

-использование специальных противопожарных устройств;

-обеспечение рабочего персонала средствами индивидуальной защиты.

Порядок действия сил и средств производится аварийное отключение оборудования.

Выводятся все люди, оказавшиеся в опасной зоне, за ее пределы. Эвакуируются из опасной зоны пострадавшие, при этом в первую очередь выносятся пострадавшие с явными признаками жизни. Организуется место для оказания первой помощи.

Обследуется аварийная зона, проверяется полный вывод людей из нее, и ее границ.

Аварийная зона ограждается, по внешним ее границам выставляются посты из проинструктированных рабочих с целью предупреждения входа в нее людей. Организация тушения пожара возлагается на руководителя организации;

Тушение пожара производится в соответствии с оперативным планом.

После ликвидации аварии производится осмотр и испытание оборудования, элементов конструкций зданий и сооружений.

Обеспечение готовности к ликвидации аварии

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 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.

Сведения о мерах по обеспечению охраны объекта

Для устранения постороннего вмешательства в деятельность рудника на месторождении охрана объектов осуществляется круглосуточно.

Въезд и выезд на территорию осуществляется через КПП.

Для обеспечения безопасности в ночное время суток территория освещается

прожекторами.

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

При возникновении аварийной ситуации последствия аварий не выходят за пределы территории, на которой находятся опасные производственные объекты вследствие малого количества опасного вещества, участвующего в авариях, и ограниченного количества опасного вещества, участвующего в пожарах.

Ущерб, нанесенный персоналу, характеризуется временной нетрудоспособностью, количество пострадавших ограничено дежурным персоналом.

Материальный ущерб, понесенный в результате аварии и на ликвидацию ее последствий - приемлемый.

При возникновении чрезвычайных ситуаций на проектируемом объекте ущерба населению, окружающей среде и объектам производственной и социальной инфраструктуры, находящимся в районе размещения рудника, нанесено не будет.

## **16.26 Информирование общественности**

О прогнозируемых и возникших на промышленном объекте чрезвычайных ситуациях местный исполнительный орган информируется по телефону.

Нет необходимости информирования населения, так как селитебная зона находится вне радиуса действия поражающих факторов.

С помощью телефонной связи дежурный диспетчер информирует о случившемся первого руководителя предприятия.

Решение об информировании местных исполнительных, правоохранительных и надзорно-контролирующих органов о возникновении на промышленном объекте аварийной ситуации принимает директор.

Порядок информирования населения и местного исполнительного органа осуществляется через службу ТБ. Оповещение о ЧС осуществляется по телефону.

Оповещение соседних предприятий производится по телефонной связи.

Информация, должна содержать: дату, время, место, причины возникновения ЧС.

Количество (в том числе погибших), характеристику и масштабы ЧС, влияние на работу других отраслей, ущерб жилому фонду, материальный ущерб, возможность справиться собственными силами, ориентировочные сроки ликвидации ЧС, дополнительные силы и средства необходимые для ликвидации последствий ЧС, краткую характеристику работ по ликвидации последствий ЧС. Информация передается за подписью директора, который несет ответственность за переданную информацию.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казахстанский Кодекс публичной отчётности о результатах геологоразведочных работ, минеральных Ресурсах и минеральных Запасах. Кодекс KAZRC, 2016 г.
2. СП РК 2.04-01-2017. Строительная климатология.
3. Правила стадийности геологоразведки. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18.05.2018 года, № 342.
4. Ильницкая Е. И., Тедер Р. И. и другие. Свойства горных пород и методы их определения. М.: Недра, 1969.
5. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», утвержденный постановлением Президента РК от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК, с изменениями и дополнениями.
6. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых. Утверждены постановлением Правительства РК от 10 февраля 2011 года № 123.
7. Правила устройства электроустановок 2015 г. (утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.01.2023 г.).
8. СН РК 4.04-07-2019 Электротехнические устройства.
9. СП РК 4.04-107-2013 Электротехнические устройства.
10. СП РК 4.04-109-2013 Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий.
11. СП РК 2.04-103-2013 Устройство молниезащиты зданий и сооружений.
12. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 246.
13. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 19 марта 2015 года № 222.
14. Инструкция по изучению инженерно-геологических условий месторождений твёрдых полезных ископаемых при их разведке. ВСЕГИНГЕО. Москва, Недра, 1975.
15. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
16. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики

Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 февраля 2015 года № 10244.

17. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 июня 2017 года №439.

18. СН РК 3.01-03-2011, СП РК 3.01-103-2012 Генеральные планы промышленных предприятий.

19. СН РК 3.03-22-2013, СП РК 3.03-122-2013 Промышленный транспорт.

20. СН РК 1.01-01-2013, СП РК 1.04-109-2013 Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.

21. СН РК 3.03-01-2013, СП РК 3.03-101-2013 Автомобильные дороги.

22. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», Астана, 2009. Утвержден постановлением Правительства РК от 16 января 2009 года № 14.

23. СН РК 2.02-11-2002\* Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре.

24. СН РК 4.02-03-2012 «Системы автоматизации».

25. СП РК 4.02-103-2012 «Системы автоматизации».

26. ГОСТ 12977-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия»

27. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление».

28. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности».

29. СП РК 2.02-102-2022. Пожарная автоматика зданий и сооружений.

30. СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий».

31. Методы изучения гидрогеологических условий и прогнозов общих водопритоков в горные выработки на месторождениях полезных ископаемых в массивах трещиноватых и закарстованных пород. Бабушкин В. Д., Кашковский Г. Н., Лебединская З. П. Тр. «Гидрогеологические и инженерно-геологические работы при разведке и освоении месторождений полезных ископаемых». Вып.69. –.: ВСЕГИНГЕО, 1974.

32. Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий при разведке и освоении месторождений твёрдых полезных ископаемых (методическое руководство). Бабушкин В. Д., Пересунько Д. И., Прохоров С. П., Скворцов Г. Г. ВСЕГИНГЕО – М.: Недра, 1969.

33. Опыт водопонижения на месторождениях полезных ископаемых со сложными гидрогеологическими условиями. / Под общей редакцией Л. Д. Шевякова, Г. И. Маньковского. Институт горного дела им. А. А. Скочинского. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1963.