

**ТОО «КОППЕР ТЕКНОЛОДЖИ»**

**«ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ ПО ОТРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
«ПРИОРСКОЕ» (ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ, КОРРЕКТИРОВКА  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДОБЫЧИ) НА 2025-2029 Г.Г.»**

## **ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**

**Общая пояснительная записка**

**508.25-ОПЗ-Т**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ТОО «КоперТехнолоджи»

Ф.С. Суфьянов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

ТОО «КОПЕР ТЕКНОЛОДЖИ»

**«ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ ПО ОТРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
«ПРИОРСКОЕ» (ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ, КОРРЕКТИРОВКА  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДОБЫЧИ) НА 2025-2029 Г.Г.»**

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**

**Общая пояснительная записка**

**508.25-ОПЗ-Т**

Директор по производству

Главный инженер проекта



Г.А. Хиврич

В.К. Дорофеев

План горных работ по отработке месторождения «Приорское» (открытые горные работы, корректировка производительности добычи), на 2025-2029 г.г» выполнен ТОО «Казгипроцветмет» (государственная лицензия I категории № 19021750 на занятие проектной деятельностью выдана Управлением государственного архитектурно-строительного контроля Восточно-Казахстанской области 1 ноября 2019 г.; государственная лицензия № 02143Р на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды выдана Комитетом экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан 12 ноября 2019 г.) в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Республики Казахстан, заданием на проектирование и исходными данными для разработки проекта.

**Главный инженер проекта**



**В.К. Дорофеев**

**СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ**

<b>Номер тома</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
1	508.25 – ОПЗ-Т	Общая пояснительная записка	
2	508.25 – ПР-Ч	Графическая часть	Чертежи марки ГП, ОР, ГГ, ГМ
3	508.25 – ЭИ-Т	Технико-экономическая часть	
4	508.25 – ООС-Т	Охрана окружающей среды	



**ИСПОЛНИТЕЛИ**

**Горный отдел**

Начальник отдела		А.А. Денисов
Главный технолог		К.А. Шушкевич
Главный специалист		Е.А. Краснобаева
Главный специалист		А.С. Сергеев
Главный специалист		М.Е. Акашев
Начальник группы		Е.Н. Чеканова
Начальник группы		А.В. Мягкова
Нормоконтролёр		И.Н. Малюкова

**Электротехнический отдел**

Начальник отдела		Е.А. Чапля
Главный специалист		Н.С. Алиева
Главный специалист		Т.В. Мелихова
Нормоконтролёр		Е.А. Чапля

**Отдел генплана и транспорта**

Начальник отдела		Т.Д. Лылова
Главный специалист		Н.Б. Картышова

**Сантехнический отдел**

Начальник отдела		Л. С. Найденова
Главный специалист		Е.С. Казаченков

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	8
1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....	9
1.1 Информация о контракте .....	9
1.2 Исходные данные и основания для проектирования .....	10
1.3 Технические условия на внешнее инженерное обеспечение .....	10
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ и природные условия района .....	11
3 Геологическое строение месторождения и характеристика руд .....	13
3.1 Краткая геологическая характеристика месторождения .....	13
3.2 Структура месторождения, морфология рудных тел .....	15
3.3 Качественная характеристика руд .....	19
4 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....	24
5 ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ .....	29
6 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....	30
7 СТЕПЕНЬ РАЗВЕДАННОСТИ И ПОДГОТОВЛЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ .....	41
8 ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....	43
8.1 Действующие кондиции .....	43
8.2 Запасы, утвержденные ГКЗ Республики Казахстан .....	43
8.3 Запасы, принятые к проектированию .....	48
9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ .....	51
9.1 Существующее положение .....	51
9.2 Границы горного отвода .....	51
9.3 Производительность, срок существования и режим работы карьера .....	52
9.4 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Выбор систем разработки .....	53
9.5 Основные параметры карьера .....	64
9.6 Устойчивость бортов и уступов карьера .....	65
9.7 Нормирование показателей потерь и разубоживания .....	67
9.8 Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения .....	72
9.9 Расчет нормативов обеспеченности запасами по степени подготовленности к добыче .....	73
9.10 Календарный план горных работ .....	77

9.11 Расчет и выбор оборудования, машин и механизмов для вскрышных и добычных работ. Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты.....	81
9.12 Карьерный водоотлив.....	98
9.13 Дальнейшее направление разведочных работ .....	99
9.13.1 Эксплуатационная разведка.....	99
9.13.2 Геолого-технологическое картирование .....	102
9.13.3 Организация внутреннего и внешнего контроля геологических проб.....	104
9.13.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ и учет запасов.....	105
10 ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО .....	107
10.1 Способ отвалообразования. Устойчивость отвалов .....	107
10.2 Механизация отвальных работ и выбор оборудования.....	108
10.3 Порядок формирования отвалов. Календарный план .....	113
11 ОХРАНА НЕДР.....	116
11.1 Охрана и рациональное использование недр .....	116
11.2 Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства.....	117
12 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.....	118
13 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ .....	119
13.1 Нормализация атмосферы карьера.....	119
13.2 Меры по охране зданий и сооружений .....	119
13.3 Меры по предупреждению возникновения оползней .....	120
13.4 Техника безопасности и охрана труда .....	121
13.5 Противопожарные мероприятия.....	127
13.6 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера и оценка технического риска .....	128
14 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА.....	131
14.1 Решения и показатели по генеральному плану .....	131
14.2 Основные планировочные решения, мероприятия по благоустройству территории.....	132
14.3 Транспорт.....	133
15 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ .....	134
16 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	138
17 СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	139

18 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ.....	140
19 МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ.....	142
СПИСОК НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	144
Приложение А Задание на проектирование.....	147
Приложение Б Акт на право временного возмездного землепользования.....	154
Приложение В Протокол ГКЗ РК № 833-09-У от 8 июня 2009 года .....	174
Приложение Г Протокол № 75 ЗК МКЗ от 06 июня 2013 года.....	184
Приложение Д Отчет о добытых твердых полезных ископаемых при утвержденных запасах по классификации Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых месторождения "Приорское" за 2024 год.....	188
Приложение Е Границы горного отвода.....	191
Приложение Ж Расчет транспортных берм .....	196
Приложение И Расчет устойчивости бортов .....	198
Приложение К Расчет безопасных зон при производстве массовых взрывов .....	206
Приложение Л Расчет потребности автомобильного транспорта и эксплуатационных материалов по технологическим перевозкам .....	208
Приложение М Штатное расписание по годам отработки.....	213
Приложение Н Расчет карьерных водоотливных установок.....	217

## **ВВЕДЕНИЕ**

План горных работ по отработке месторождения «Приорское» (открытые горные работы, корректировка производительности добычи) на 2025-2029 г.г» выполнен на основании договора № КТ-52/25/508 от 21.02.2025 года, в границах проектирования, определенных техническим заданием на проектирование (приложение А).

Цель данного проекта – корректировка производительности ведения горных работ, взамен решений, принятых в «Плане горных работ по отработке месторождения «Приорское» (открытые горные работы, корректировка производительности добычи)», выполненного ТОО «Казгипроцветмет» в 2022 году.

Согласно структуре и форме залегания рудных тел залежей, ранее принятыми проектными решениями [1] отработка запасов месторождения будет осуществляться в две очереди, соответственно которым выполняется обустройство промплощадки рудника «Приорский».

В первую очередь отрабатываются карьером верхние запасы месторождения, расположенные до отметки минус 100 м.

Во вторую очередь дорабатываются подземным способом оставшиеся запасы месторождения, расположенные ниже дна карьера, от отметки минус 100 м до отметки минус 290 м.

Согласно заданию на проектирование, в настоящем проекте горные работы по второй очереди не рассматриваются.

## 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

### 1.1 Информация о контракте

План горных работ по разработке подземным способом месторождения «Приорское» выполнен для дальнейшей разработки Рабочей программы к Контракту на недропользование и получения Контракта на недропользование в соответствии со статьей 278 «Переходные положения» Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании».

Ниже приведена хронология по получению контрактов и разрешений на отработку месторождения «Приорское»:

29.12.2006 год	Контракт № 2251 от 29.12.2006 г. Контракт на проведение добычи меди, цинка на месторождении «Приорское», расположенном в Хромтауском районе Актюбинской области между Министерством Энергетики и минеральных ресурсов РК и ТОО «Копер Технолоджи»
09.08.2010 год	Дополнение № 1 Контракт на проведение добычи меди, цинка (продление срока подготовительного периода на 2 года)
06.06.2013 год	Протокол № 75. Протокол заседания Западно-Казахстанской МКЗ от 06.06.2013 г. по рассмотрению отчета по пересчету запасов попутных компонентов и серы по медно-цинковому месторождению Приорское в Актюбинской области (Пересчет запасов попутных компонентов и серы по медно-цинковому месторождению "Приорское")
10.04.2014 год	Горный отвод. Предоставлен ТОО "Копер Текнолоджи" для осуществления операций по недропользованию на месторождении "Приорское" на основании протокола № 20 от 23.08.2013 г. Площадь горного отвода - 0,77 км <sup>2</sup> .
11.10.2018 год	Горный отвод, новый. Предоставлен ТОО "Копер Текнолоджи" для осуществления операций по недропользованию на месторождении "Приорское" на основании экспертной комиссии по вопросам недропользования (№ 16 от 17.05.2018 г.) Площадь горного отвода - 1,117 км <sup>2</sup> .
13.05.2019 год	Дополнение № 2. Контракт на проведение добычи меди, цинка на месторождении «Приорское». Утверждение «Проекта промышленной разработки месторождения «Приорское»: Корректировка открытых горных работ (увеличение производительности карьера до 2,0 млн. тонн руды в год)».
12.04.2021 год	Дополнение № 3. Контракт на проведение добычи меди, цинка на месторождении «Приорское»: - Утверждение «Плана горных работ по отработке месторождения «Приорское» (изменение контура карьера, углубка до минус 100 м)».

	- Корректировка горного отвода м. «Приорское» с учетом разносов бортов карьера на конец отработки, с учетом перспективного проектирования объектов подземного рудника»
12.04.2021 год	Дополнение № 4. Контракт на проведение добычи меди, цинка на месторождении «Приорское». - Внесение изменений и дополнений в Контракт в части снижения показателей доли казахстанского содержания в товарах.
24.10.2023 год	Горный отвод, новый. Предоставлен ТОО "Копер Текнолоджи" для осуществления операций по недропользованию на месторождении "Приорское" на основании Протокола экспертной комиссии по вопросам недропользования № 6 от 30.03.2023 г. Площадь горного отвода - 1,181 км <sup>2</sup> .

### 1.2 Исходные данные и основания для проектирования

Основными исходными для проектирования являются:

- задание на проектирование, выданное ТОО «Копер Текнолоджи», (приложение А);
- акты на землепользование, планы земельных участков (приложение Б1, Б2, Б3, Б4, Б5);
- геологические данные и отчеты.

### 1.3 Технические условия на внешнее инженерное обеспечение

Внешнее электроснабжение рудника, на период ведения горных работ открытым способом, планируется осуществлять по существующей схеме электроснабжения от ПС 35/6 «Приорская» и резервной дизель-генераторной установки.

Источником хозяйственно-бытового водоснабжения - привозная вода с ГОКа «50 лет Октября». Техническое водоснабжение – карьерная вода.

Источником теплоснабжения проектируемых объектов принята проектируемые локальные объектные электростанции, размещаемые около объектов – потребителей.

Внеплощадочные автомобильные дороги, соединяющие месторождение «Приорское» с ГОК «50 лет Октября» (перевозка руды на обогатительную фабрику) – существующие.

## **2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА**

Медно-цинковое месторождение «Приорское» расположено в Хромтауском районе Актюбинской области в 10 км северо-западнее ГОКа «50 лет Октября» (пос. Коктау). Областной центр г. Актобе находится в 170 км к западу от месторождения (обзорная карта – рисунок 2.1).

Географически месторождение находится в Северных Мугоджарах на границе с Южным Уралом. Рельеф местности в районе месторождения слабохолмистый с абсолютными отметками от 240 до 279 м. Усредненная абсолютная отметка месторождения плюс 260 м.

Гидрографическая сеть представлена рекой Орь, протекающей в 1,5 км западнее месторождения.

Климат района резко континентальный. Минимальные температуры воздуха наблюдаются в декабре (минус 48 °С) и максимальные в июле месяце (плюс 42 °С). Среднегодовое количество атмосферных осадков колеблется от 220 до 290 мм. Глубина промерзания почвы от 2 до 2,5 м. Ветры имеют, преимущественно, северо-восточное, а в летние месяцы еще и западное направление.

Месторождение «Приорское» расположено в районе с развитой горнорудной промышленностью и имеет благоприятные условия для обеспечения топливом (природный газ), питьевой и технической водой, электроэнергией. В 60 км к юго-западу от месторождения расположен Донской ГОК, разрабатывающий уникальные в мире Южно-Кемпирсайские месторождения хромитов.

Недропользователем месторождений «Приорское» и «50 лет Октября» является ТОО «Копер Текнолоджи». Переработка руды производится на обогатительной фабрике № 2 ТОО «Актюбинская медная компания».

ГОК «50 лет Октября» связан грейдерной дорогой с г. Хромтау, с выходом на асфальтированную трассу до областного центра г. Актобе. В 4,5 км юго-восточнее месторождения «Приорское» находится ж.-д. станция «Орь».

Район обеспечен местными источниками для производства строительных материалов: в радиусе от 5 до 20 км от месторождения «Приорское» расположены месторождения строительного и бутового камня, песков, кирпичных глин.





## **3 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА РУД**

### **3.1 Краткая геологическая характеристика месторождения**

#### **Геологическое строение района месторождения.**

«Приорское» месторождение расположено в Средне-Орском рудном районе, вмещающем серию медно-колчеданных месторождений и рудопроявлений (месторождения «50 лет Октября», «Приорское», «Авангард», «Кызыл-Кибачи» и ряд рудопроявлений). Территориально к Средне-Орскому району относится также «Весенне-Аралчинское» месторождение.

Средне-Орский рудный район расположен в восточном борту Западно-Мугоджарского мегасинклинория, вблизи его сочленения с Мугоджарским мегантиклинорием.

Средне-Орская синклиналь выполнена терригенно-карбонатными породами нижнего карбона и комплексом вулканитов среднего девона.

Сведения о геологическом строении района и месторождения приведены на основании «Отчета с подсчетом запасов ...», 2009 года [2]. При описании геологии района и месторождения принята современная датировка возраста стратифицированных отложений и интрузивных образований в соответствии с материалами, проведенного в районе ГДП-200 (геологическое доизучение площади масштаба 1:200000).

В отчете выделен Среднеорский осадочно-вулканогенный комплекс ( $D_2$  sr), породы которого подразделены на два подкомплекса: нижний, существенно базальтовый (недифференцированная формация) и верхний (дифференцированная формация). Возраст пород этих комплексов датирован соответственно, как эйфельский и живетский ярусы среднего девона.

Каменноугольные отложения представлены алевролитами, песчаниками, конгломератами, сланцами, известняками с суммарной мощностью 1000 м. Они распространены в западной части района.

Рыхлые породы мезокайнозоя широко развиты, перекрывая в районе 70 % площади палеозойских пород. Образования древней коры выветривания представлены глинами, суглинками, песками. Значительная часть площади перекрыта рыхлыми аллювиальными отложениями речных пойм и оврагов. Общая мощность мезокайнозойских отложений колеблется от первых метров до 40...50 м.

Вулканогенные комплексы прорваны многочисленными телами гранитоидных и габброидных интрузий и субвулканических пород, которые по составу, условиям залегания, структурным и текстурным признакам подразделяются на две группы:

- субвулканические тела дацитового и липаритового состава;
- субвулканические тела и дайки, сложенные крупно-кварцевыми липаритовыми порфирами. К этим субвулканическим телам и контакту их с вулканогенными отложениями и приурочено медно-колчеданное оруденение данного района.

Интрузивные породы гипабиссальной и плутонической формаций принадлежат Кошенсайскому диорит-гранодиорит-гранитовому комплексу ранне-карбонового возраста ( $v-\delta-\gamma\delta-\gamma$  C<sub>1</sub> kš).

#### **Геологическое строение месторождения.**

Месторождение «Приорское» сложено стратифицированными отложениями Среднеорского осадочно-вулканогенного комплекса (D<sub>2</sub> sr) и субвулканическими телами. На западе картируются песчано-алевролитовые с прослоями известняков отложения турне (C<sub>1t</sub>). На большей части площади месторождения палеозойские породы закрыты кайнозойскими отложениями.

Среднеорский осадочно-вулканогенный комплекс относится к породам нижнего подкомплекса (D<sub>2</sub>sr<sub>1</sub>) эйфельского яруса, представленными преимущественно лавами базальтового и андезитобазальтового состава и незначительного количества аналогичных по составу туфов.

Базальтовая толща в пределах месторождения являлась «экраном» при внедрении субвулканических пород кислого состава и формировании рудной зоны.

Турнейские отложения (домбаровская свита, C<sub>1</sub>ra) выполняют наложенный прогиб западнее месторождения. Представлены базальными конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, реже глинистыми известняками. На участке месторождения контакт каменноугольных отложений с вулканитами тектонический.

Неогеновые отложения представлены полимиктовыми разноместными песками, супесями и супесчаными глинами, иногда с мелкой галькой кварца и эффузивов. Мощность отложений от 1 до 7 м.

Четвертичные отложения сложены грубообломочным материалом горных пород, слабо сцементированных дресвяной массой современных продуктов выветривания. Они выполняют пониженные участки рельефа и имеют мощность в пределах первых метров.

Вулканогенные образования девона на площади месторождения прорваны



субвулканическими интрузиями кислого состава. Они представляют собой изометрично-вытянутые в плане штоки и штокообразные согласно-секущие силловые залежи, подчиненные элементам залегания базальтоидных пород.

Наиболее крупное из субвулканических тел липаритов и липарито-дацитов залегает непосредственно в пределах месторождения. На поверхности оно вытянуто на 600 м, прослежено на глубину более 700 м, максимальная мощность его на уровне эрозионного среза 280 м. В границах распространения рудной зоны субвулканические породы подверглись гидротермально-метасоматическим преобразованиям.

Жильные образования представлены липаритовыми порфирами, лампрофирами, диоритами, габбро-диабазами, габбро-порфиритами. Среди них преобладают дайковые тела лампрофировых пород. Наиболее поздние жильные образования на месторождении представлены гранодиорит-порфирами, диоритовыми порфиритами.

Месторождение приурочено к структуре антиклинального типа тектонического происхождения, по материалам других авторов – к Приорской вулканической кальдере в западной части Средне-Орского палеовулкана.

По представлениям геологов (А.Д. Карпов, А.Н. Топоев и др., 1972), структура его образовалась в узле пересечения меридиональной системы Приорских разломов с северо-восточной зоной Приорско-Авангардских разломов.

На месторождении выделяются Западный разлом и ветви Восточного разлома, а также более мелкие разломы. Между основными разломами зажата полоса рудовмещающих вулканитов, слагающих горстовую структуру.

Геологическое строение месторождения отражено на детальной геологической карте масштаба 1:2000, геологических разрезах и планах горизонтов (чертежи 508.25-1-ГГ, листы 2-16).

### **3.2 Структура месторождения, морфология рудных тел**

Оруденение представлено одним компактным рудным телом пластообразной формы, имеющим резкие границы с измененными вмещающими эффузивными породами. Лишь со стороны лежачего бока оно местами сопровождается маломощными (первые метры) зонками прожилково-вкрапленной минерализации, тяготеющими к участкам повышенного дробления и рассланцевания. Описываемое рудное тело приурочено к области контакта субвулканических интрузий кислого состава с околорудно-измененными

лавами базальтоидов, залегая непосредственно в контакте или отделяясь от него пачкой базальтоидов.

Морфология его определяется условиями залегания вулканитов основного состава и характером контакта субвулканической интрузии. Выхода на дневную поверхность рудная залежь не имеет.

Рудная залежь прослежена шестью разведочными профилями, расположенными вкрест ее простираения и состоящими из 46 рудных скважин. Наименьшая глубина кровли залежи (24 м) зафиксирована в скважине 121 (профиль VI). Юго-западной границей является подсечение по скважине 34 (профиль IV), северо-восточной – по скважине 17 (профиль X). Двумя профилями (II, XII) рудная залежь оконтурена соответственно с юго-запада и северо-востока.

Как на флангах, так и по восстанию рудная залежь имеет естественное выклинивание. Непрерывность рудного тела по восстанию и по падению на всех геологических разрезах установлена однозначно рудными скважинами, а также подтверждена методами скважинной геофизики и комплексного каротажа, широко применявшимися при разведке месторождения.

Верхняя граница рудной залежи четкая и выдержанная. Нижний контакт, наоборот, является расплывчатым; часто отмечается постепенный переход от сплошных колчеданных руд к бедным вкрапленным халькопирит-пиритовым или магнетитовым рудам и далее к сильно измененным породам с прожилками и вкрапленностью рудных минералов.

Размеры рудной залежи по простираению достигают 450 м, по падению: в центральной части – до 655 м, на флангах – до 220...405 м. Глубина залегания кровли рудного тела возрастает от 24 м в пределах шестого профиля до 75 м на 10 профиле, однако на четвертом профиле глубина кровли составила 185 м. Мощность рудного тела колеблется от 5 до 150 м и в среднем составляет 60 м. Простираение залежи северо-восточное, падение – юго-восточное под углом 60° и склонение – юго-западное 50°...55°. При прослеживании залежи по всем разрезам с ЮЗ на СВ везде устанавливается его пластообразная форма, иногда с небольшими пережимами, и непрерывность оруденения в каждом профиле от восстания к падению рудного тела.

При средней мощности рудного тела около 60 м в целом по месторождению, на его флангах она снижается до 30 м на 10 профиле и 45 м на четвертом профиле, а в центральной части составляет от 65 до 80 м (таблица 3.2.1).

Параметры рудного тела в контуре карьера приведены в таблице 3.2.2.

Таблица 3.2.1 – Основные параметры рудного тела

№№ профилей	Длина рудного тела по падению, м	Мощность рудного тела, м			Угол падения	Глубина залегания кровли рудного тела
		от	до	средняя		
IV	405	5	60	45	55	185
VI	654	35	90	50	60	20
VII	602	10	90	65	65	22
VIII	552	10	130	80	60	32
IX	514	10	150	70	70	48
X	227	10	35	30	75	75
Средние параметры	500	5	150	60	60	60

Таблица 3.2.2 - Основные параметры рудного тела (в контуре карьера)

№№ профилей	Длина рудного тела по падению, м	Мощность рудного тела, м			Угол падения	Глубина залегания кровли рудного тела
		от	до	средняя		
IV	56	5	19	11	58	185
VI	283	5	68	37	47	20
VII	279	10	80	49	46	22
VIII	254	10	97	104	62	32
IX	196	22	118	69	71	48
X	170	10	35	58	80	75
Средние параметры	206	5	118	54	60	60

На основе анализа изменения мощности рудного тела по простиранию можно судить о резком выклинивании его на СВ фланге. Вместе с тем нужно отметить факт погружения на глубину рудного тела на юго-западном фланге месторождения (профиль II), а также наличие на нем более высокого качества медно-цинковых руд. На этом основании

можно говорить об определенных перспективах указанного фланга объекта. Поэтому до глубины 600 м выделены здесь прогнозные ресурсы по категории Р1.

Отличительной особенностью месторождения является почти полное отсутствие в нем вкрапленных промышленных руд.

На месторождении выделяются восемь природных типов руд: сфалерит-пиритовый (наиболее распространенный), халькопирит-сфалеритовый (наиболее важный), халькопирит-пиритовый, существенно пиритовый, халькопирит-пирит-пирротинный, халькопирит-магнетит-пиритовый, магнетит-пиритовый, магнетитовый. Практически они слагают два основных промышленных сорта руд – медно-цинковый и медный. Менее распространенные серноколчеданные и железные руды имеют незначительные запасы.

Первые два сорта руд развиты преимущественно в висячем боку залежи, два последних сорта – в основном в лежащем боку.

Наиболее богаты медью халькопирит-пирит-пирротинные и халькопирит-пирит-магнетитовые руды. Цинк имеет ведущее значение в сфалерит-пиритовых и халькопирит-сфалерит-пиритовых рудах. Руды месторождения «Приорское», наряду с серой, содержат Co, Au, Ag, Cd, In, Ga, Se, Te.

Для месторождения в целом характерны тонко- и мелкозернистые руды, менее распространены среднезернистые разности.

Результаты количественной оценки изменчивости оруденения в различных направлениях и в среднем по сортам руд приведены в таблице 3.2.3.

Таблица 3.2.3 – Коэффициенты вариации содержаний меди и цинка в рудах месторождения «Приорское»

Типы и промышленные сорта руд	Количество проб			Коэффициенты вариации, %							
	В	Пр	Па	медь				цинк			
				В	Пр	Па	Ср	В	Пр	Па	Ср
Медно-цинковый	106	80	139	56	56	55	56	68	79	85	78
Медный	49	98	117	46	53	57	54				
Цинковый	60	114	94					54	75	85	73
Примечание: В – выборка составлена по восстанию залежи; Пр, Па – то же, по простиранию и падению залежи; Ср – среднее значение коэффициента вариации.											

Из таблицы 3.2.3 следует, что вариабельность содержаний меди несколько ниже, чем у цинка и практически не зависит от направления исследования, причем как в медных, так и медно-цинковых рудах. Наиболее устойчивы содержания меди по восстанию залежи. Изменчивость содержания цинка как в цинковых, так и в медно-цинковых рудах максимальная по падению (85%) и самая низкая по восстанию (54%).

Распределение основных полезных компонентов подчинено зональности рудной залежи: цинк сконцентрирован в висячем боку, медь – преимущественно в средней части, а кобальт – в лежащем боку. В висячем боку больше распространены элементы-примеси – индий, галлий, германий, таллий, кадмий, мышьяк и серебро, в лежащем – селен и никель.

Сопровождающие оруденение гидротермальные изменения пород развиты вокруг рудного тела асимметрично и выражаются в хлоритизации, карбонатизации, окварцевании и серитизации вмещающих пород. Пространственное распространение околорудных изменений и оруденения подчиняется метасоматической зональности, характерной для многих колчеданных месторождений: область кислотного выщелачивания представлена хлорит-кварцевыми и кварц-хлоритовыми метасоматитами, а область отложения – хлоритовыми метасоматитами и рудами.

### **3.3 Качественная характеристика руд**

Изучение вещественного состава и технологических свойств руд месторождения «Приорское» проводилось в научно-исследовательском институте «Унипромедь» в 1968–1969 гг. на семи лабораторных пробах весом от 34,6 до 530,5 кг. Полупромышленные испытания проводились в 1972 году на опытном заводе института «Унипромедь» на двух пробах весом от 2600,6 до 4738,6 кг. Лабораторными исследованиями изучались технологические свойства основных природных типов руд, при полупромышленных испытаниях исследовалась обогатимость технологических типов руд – медных и медно-цинковых.

#### **Природные и технологические типы руд.**

Промышленный тип месторождения – медно-колчеданный.

В рудах месторождения «Приорское» выделены следующие природные типы (в порядке их распространенности):

- сфалерит-пиритовый;
- халькопирит-сфалерит-пиритовый;
- халькопирит-пиритовый;



- пиритовый;
- халькопирит-пирит-пирротинный;
- халькопирит-магнетит-пиритовый;
- магнетит-пиритовый;
- магнетитовый.

Природные типы руд объединены в четыре промышленных сорта:

- медно-цинковый;
- медный;
- серно-колчеданный;
- магнетитовый.

Для месторождения характерна зональность в распределении отдельных типов руд как по падению, так и по простиранию: в верхней части рудного тела расположены медно-цинковые, в средней – медные, серно-колчеданные, в нижней магнетитовые.

Сопоставление промышленных сортов и природных типов руд приведено в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1 – Соотношение промышленных сортов и природных типов руд

Промышленные сорта руд	Природные типы руд
Медно-цинковый	Сфалерит-пиритовый
	Халькопирит-сфалерит-пиритовый
Медный	Халькопирит-пиритовые
	Халькопирит-пирит-пирротинные
	Халькопирит-магнетит-пиритовые
Серно-колчеданный	Пиритовый
	Магнетит-пиритовый

Балансовые запасы – медно-цинковые, медные руды; забалансовые запасы – медно-цинковые, серно-колчеданные, магнетитовые.

#### **Структуры, минералогический и химический состав руд.**

Руды представлены массивными разностями мелко- и тонкозернистого строения. На долю прожилково-вкрапленных и вкрапленных руд приходится всего 1% из общего объема руд месторождения. Поэтому в самостоятельный тип они не выделяются. Руды сульфидные. Окисленных и смешанных разностей на месторождении нет.

Структуры руд аллотриоморфнозернистые, то есть без собственных кристаллографических ограничений, и гипидиоморфнозернистые. Довольно часто встречается эмульсионная структура.

В рудах медно-цинкового месторождения «Приорское» всего установлено 32 минерала. Главные рудные минералы: пирит, халькопирит, магнетит, сфалерит и пирротин; нерудные минералы составляют от 10 до 15% и представлены кварцем, карбонатами, хлоритами и серицитом. К второстепенным относятся галенит, серицит; к редким – арсенопирит, марказит, блеклая руда, гематит, молибденит, кубанит; в единичных случаях встречаются эпидот, апатит и гипс. В зоне выщелачивания отмечаются, кроме того, гетит, ковеллин, халькозин, самородная медь.

Основные полезные компоненты – цинк и медь в рудах распространены неравномерно. Коэффициенты вариации содержаний находятся в пределах от 54 до 56 % для меди и от 73 до 78 % для цинка в зависимости от типа руд.

Балансовые компоненты: медь, цинк и серебро. Попутные компоненты, забалансовые: сера, кадмий, галлий, теллур, золото, индий, селен, кобальт.

Наиболее богаты медью халькопирит-пирит-пирротиновые и халькопирит-магнетит-пиритовые руды. Цинк имеет ведущее значение в сфалерит-пиритовых и халькопирит-сфалерит-пиритовых рудах.

Распределение основных полезных компонентов подчинено зональности рудной залежи: цинк сконцентрирован в висячем боку, медь – преимущественно в средней части. В висячем боку больше распространены элементы-примеси – серебро, индий, галлий, германий, таллий, кадмий, мышьяк, в лежащем боку – кобальт, селен и никель.

В балансовых запасах, принятых для проектирования карьера, средние содержания:

- в медно-цинковой руде меди – 0,51%, цинка – 4,65%, серебра – 9,65 г/т;
- в медной руде меди – 1,69%, цинка – 0,34%, серебра – 3,78 г/т.

В период разведки месторождения химическому анализу подвергались все рядовые и групповые пробы. В рядовых пробах определялись медь, цинк, сера и кобальт, в групповых – золото, серебро, галлий, индий, кадмий, селен, теллур.

Содержание серы в исследованных пробах от 39 до 47%, среднее содержание в серно-колчеданной руде – 47,22%; содержание железа в исследованных пробах – от 39 до 51,7% среднее содержание в магнетитовой руде – 46,66%; кобальта – от 0,1 до 0,005%, среднее содержание в рудах 0,028%.

Содержание вредных примесей (мышьяка – от 0,01 до 0,08% и фтора – от 23... 28 г/т) в рудах минимальное.

#### **Технологическая характеристика руд.**

Технологические исследования проводились в лабораторном и полупромышленном масштабах.

Технологические свойства выделенных на месторождении серно-колчеданных и магнетитовых руд не изучались. Запасы их незначительны и составляют от общих запасов балансовых и забалансовых руд: магнетитовые менее ~10%; серно-колчеданные ~3%.

Согласно проведенным исследованиям, медные руды можно отнести к легкообогатимым с возможностью получения высококачественного медного концентрата. Медные руды обогащаются по схеме прямой медной флотации с получением медного концентрата. Содержание меди в полученном медном концентрате составило 21,45% при извлечении 89,5%.

Медно-цинковые руды относятся к категории среднеобогатимых руд с возможностью получения качественных медного и цинкового концентратов. Медно-цинковые руды обогащаются по схеме прямой селективной флотации. В результате испытаний были получены медный концентрат с содержанием меди 19,89% при извлечении 80,92% и цинковый концентрат с содержанием цинка 52,37% при извлечении 86,5%.

Химический состав исследуемых проб руды по месторождению приведен в таблице 3.3.2.

Таблица 3.3.2 – Химический состав медной и медно-цинковой руды (полупромышленные пробы)

Наименование компонентов	Содержание, %	
	Медная руда	Медно-цинковая руда
1	2	3
Медь	1,68	0,88
Цинк	0,38	5,54
Сера	44,17	46,69
Кремнезем	2,29	3,24
Окись алюминия	0,88	0,71
Окись кальция	1,23	1,48

Окончание таблицы 3.3.2

1	2	3
Окись магния	0,18	0,13
Свинец	Следы	0,10
Кобальт	0,043	0,020
Кадмий	0,016	0,025
Мышьяк	0,065	0,08
Олово	0,067	0,058
Железо	44,45	39,40
Галлий, г/т	2,99	9,41
Германий, г/т	3,00	6,00
Селен, г/т	78,00	27,00
Теллур, г/т	22,00	15,00
Таллий, г/т	8,00	7,00
Индий, г/т	11,00	10,00
Фтор, г/т	23,33	28,48
Золото, г/т	0,20	0,20
Серебро, г/т	8,20	11,10

#### **4 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Месторождение имеет двухъярусное строение. Сверху залегают рыхлые отложения четвертичного возраста, неогена и образования мезозойской коры выветривания, ниже по разрезу развиты скальные породы палеозойского возраста. Непосредственно на участке месторождения рыхлые четвертичные отложения распространены повсеместно и имеют мощность от 1,0 до 10,5 м, в среднем составляют около 8,0 м. Представлены они песками, глинами, супесями и редко глинами с галькой. Ниже залегают образования коры выветривания и выветрелые разности скальных и палеозойских пород. Мощность коры выветривания в районе месторождения колеблется от 0,5 до 56,2 м. Кора выветривания, развитая на эффузивных и интрузивных породах месторождения, относится к площадному типу [3].

Наиболее мощная кора выветривания сформирована на кислых породах и составляет от 35 до 40 м, менее мощная развита на диабазо-спилитовой толще и колеблется в пределах от 12 до 20 м, на эффузивах среднего состава (андезитах и андезито-базальтах) мощность её составляет, как правило, от 15 до 17 м. Увеличение мощности коры выветривания наблюдается в пределах зон линейных тектонических нарушений за счёт повышенной трещиноватости и раздробленности материнских пород в этих зонах, что создает благоприятные условия для интенсификации процессов выветривания. Усреднённая величина мощности мезокайнозойских рыхлых отложений на месторождении составляет около 30 м.

Ниже развиты коренные скальные породы палеозоя. Рудное тело (залежь) приурочено к контактной зоне андезито-базальтов с субвулканическими липарито-дацитами. Рудная залежь выхода на дневную поверхность не имеет, наименьшая глубина её кровли фиксируется в скважине 121 (профиль VI) и составляет 24,4 м. Средняя мощность рудного тела по месторождению в целом составляет около 50 м, а угол падения в среднем составляет от 55 до 60°. Основные показатели физико-механических и деформационных свойств рудовмещающих пород и руд, а также характер инженерно-геологических условий при разработке месторождения приведены в таблицах 4.1 и 4.2.

Плотность вмещающих скальных пород колеблется в пределах от 2,60 до 2,95 т/м<sup>3</sup>, средняя составляет 2,8 т/м<sup>3</sup>. Плотность (объёмная масса) руд в целом по месторождению изменяется в пределах от 4,10 до 4,84 т/м<sup>3</sup>, в среднем составляет 4,3 т/м<sup>3</sup>. Средняя плотность

медно-цинковых руд составляет 4,30 т/м<sup>3</sup>, медных – 4,33 т/м<sup>3</sup>, серно-колчеданных – 4,31 т/м<sup>3</sup>, магнетитовых – 4,5 т/м<sup>3</sup>.

Коэффициент крепости вмещающих скальных пород изменяется в широких пределах (таблицы 4.1 и 4.2). Максимальное его значение ( $f = 18-27$ ) характерно для слабо изменённых скальных пород. Значительное снижение крепости пород ( $f = 8-12$ ) наблюдается в породах, находящихся вблизи руды и разломов. Минимальное значение крепости ( $f = 1-2$ ) характерно для скальных пород, находящихся в зонах тектонических разломов и пород коры выветривания. Коэффициент крепости руд изменяется от 12 до 18.

Руды месторождения по аналогии с месторождением «50 лет Октября», учитывая их высокую крепость, но повышенную трещиноватость, определяются как устойчивые и среднеустойчивые. Кора выветривания и породы тектонического разлома неустойчивые и весьма неустойчивые, характеризуются очень сложными инженерно-геологическими условиями.

При отработке запасов в верхней части месторождения открытым способом, наиболее неустойчивым будет восточный борт карьера, где проходит зона системы Восточных разломов (зона дробления, расланцевания и катаклаза скальных пород палеозоя). При вскрытии бортом карьера пород этой зоны они будут весьма неустойчивыми, что возможно потребует проведения работ по искусственному укреплению уступов борта карьера (железобетонные сваи, тросовые тяжи, анкерное крепление, подпорные стенки, цементация пород и т. д.).

Исследования на потенциальную пожароопасность руд месторождения были проведены институтом «Унипромедь». По результатам этих исследований и согласно «Методическим указаниям по профилактическому заиливанию и тушению подземных эндогенных пожаров на медно-колчеданных рудниках Республики Казахстан» (согласованным приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 20 августа 2008 года № 33) установлено, что медные, медно-цинковые и серноколчеданные руды месторождения являются малосклонными к самовозгоранию (II класс), медно-пирротиновые руды являются склонными к самовозгоранию (I класс), а месторождение относится к пожароопасным (1-й тип).

В связи с большими содержаниями пирита в рудах и наличия кислых ( $\text{pH} = 2,6-4,0$ ) вод, не исключается возможность самопроизвольных взрывов аммиачно-селитренных ВВ при взаимодействии их с сульфидными рудами.

Таблица 4.1 – Физико-механические и деформационные свойства, петрографические особенности и инженерно-геологическая характеристика пород месторождения по данным разведки [1, 4]

Название породы и характер её изменения	Плотность, т/м <sup>3</sup>	Естественная влажность, %	Пористость, %	Предел прочности на сжатие, МПа	Предел прочности на растяжение, МПа	Коэффициент крепости	Угол внутреннего трения, градус	Удельное сцепление, МПа	Коэффициент хрупкости	Модуль трещиноватости, тр./м	Преобладающие типы вторичных изменений	Содержание вторичных минералов, %	Степень изменения вторичными процессами	Характер инженерно-геологических условий
Слабо измененные диабазы, спилиты, диабазовые порфириты, окварцованные амфиболитизированные диабазы	2,85–2,95	0,3	2,6–3,9	180–270	50–60	18–27	40–45	50–65	3–4	10–15	окварцевание	до 30	слабая	простые
Диабазы, спилиты, андезитобазальты, диабазовые порфириты, сильно хлоритизированные липарито-дациты, кварц-гематитовые породы	2,75–2,85	0,3	2,8–4,2	120–180	40–50	12–18	37–40	40–50	4,5–5,0	15–20	серицитизация, хлоритизация, карбонатизация	10–50	слабая и средняя	простые
Околорудные ослабленные породы и породы, прилегающие к разлому	2,6–2,75	0,3	–	80–120	30–40	8–12	30–35	30–40	4,5–5,0	20–25	хлоритизация, карбонатизация, эпидотизация, серицитизация, окварцевание	40–60	средняя и сильная	сложные
Руды	4,3(ср)	0,2	–	120–180	20–40	12–18	30–35	30–40	5,0–7,5	20–25	–	–	–	сложные
Породы зоны тектонического разлома	1,9–2,0	–	–	4–10	1–5	1–2	26–30	10–20	5–10	>25	хлоритизация	40–80	сильная	очень сложные
Кора выветривания (глины, суглинки)	1,9–2,0	22–34	42–50	–	–	1,0–1,5	26–30	0,11–0,19	–	–	–	–	–	очень сложные



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Таблица 4.2 – Физико-механические и динамические свойства скальных пород по данным исследований ЗАО «Маггеоэксперт», проведённых в 2006 году [5]

Наименование породы	Значение показателей от-до / среднее								
	Плотность, т/м <sup>3</sup>	Плотность минеральной части, т/м <sup>3</sup>	Предел прочности при сжатии, МПа	Предел прочности при растяжении, МПа	Коэффициент крепости	Сцепление, МПа	Угол внутреннего трения, градус	Модуль упругости, Е·10 <sup>-3</sup> , МПа	Коэффициент Пуассона
Андезито-базальт мелкозернистый трещиноватый	<u>2,64–2,72</u> 2,66	2,80	<u>61,4–137,9</u> 107,6	<u>17,9–38,2</u> 24,7	<u>6–14</u> 10	<u>18,0–32,5</u> 25,3	<u>36–36</u> 36	<u>70,5–72,7</u> 71,6	<u>0,21–0,22</u> 0,22
Трещиноватые андезито-базальты мелкозернистые	<u>2,65–2,83</u> 2,73	2,76	<u>61,3–117,3</u> 86,4	<u>15,5–28,0</u> 21,3	<u>6–12</u> 9	<u>17,5–27,0</u> 22,3	<u>36–38</u> 37	<u>54,0–56,0</u> 55	<u>0,30–0,31</u> 0,31
Мелкозернистый андезито-базальт окварцованный	<u>2,73–2,91</u> 2,85	2,89	<u>88,8–169,7</u> 120,7	<u>17,2–33,6</u> 26,9	<u>9–17</u> 13	<u>22,0–37,0</u> 29,5	<u>39–42</u> 40,5	<u>81,5–85,5</u> 83,5	<u>0,23–0,24</u> 0,24
Андезито-базальт мелкозернистый сильно окварцованный	<u>2,70–2,81</u> 2,75	2,84	<u>44,5–124,7</u> 77,8	<u>10,4–31,0</u> 21,4	<u>6–12</u> 9	<u>19,0–27,0</u> 23	<u>36–37</u> 36,5	<u>68,4–76,3</u> 72,4	<u>0,22–0,24</u> 0,23
Андезито-базальт	<u>2,63–2,80</u> 2,70	2,81	<u>34,1–85,5</u> 50,5	<u>10,0–21,2</u> 15,5	<u>3–9</u> 6	<u>10,0–20,5</u> 15,3	<u>37–37</u> 37	<u>57,6–65,0</u> 61,3	<u>0,21–0,25</u> 0,23
Выщелоченные породы основного состава	<u>2,64–2,71</u> 2,69	2,78	<u>37,0–86,2</u> 57,8	<u>9,5–22,7</u> 15,9	<u>4–8</u> 6	<u>10,0–21,5</u> 15,8	<u>35–36</u> 35,5	<u>66,2–78,4</u> 72,3	<u>0,23–0,25</u> 0,24
Серицит-хлорит- кварцевый метасоматит по андезито-базальту	<u>2,70–2,82</u> 2,73	2,80	<u>67,0–105,8</u> 77,9	<u>15,5–25,9</u> 15,5	<u>7–10</u> 8,5	<u>16,5–26,0</u> 21,3	<u>38–39</u> 38,5	<u>58,5–61,9</u> 60,2	<u>0,21–0,22</u> 0,22



Содержание свободной окиси кремния в рудах колеблется в пределах от 0,40 до 4,8 %, в среднем составляет 2,6 %, а вмещающие породы характеризуются содержаниями от 6,4 до 47,1 % (в среднем 24,1 %), поэтому величина предельно-допустимых концентраций пыли в воздухе не должна превышать 2 мг/м<sup>3</sup>. Из вмещающих пород наибольшую опасность на силикоз представляют собой породы подрудной толщи (липарито-дациты), в которых содержание свободной окиси кремния наибольшее и составляет до 47,1 %, а также околорудно-изменённые кварц-хлоритовые породы, характеризующиеся содержаниями окиси кремния до 26,5 %.

Песчано-глинистые отложения четвертичного возраста и глинистые образования коры выветривания скальных пород характеризуются максимальными значениями гамма-активности 6–7 (средние 4–6) мкР/ч. Скальные породы имеют максимальную гамма-активность от 10 до 15 мкР/ч (гранодиорит-порфиры), а руды от 2,0 до 3,2 мкР/ч [3]. При проектной продолжительности работы в добычных забоях на открытой разработке месторождения 2160 часов в году, прогнозная индивидуальная годовая эффективная доза облучения работника на участке, где ожидается максимальная гамма-активность 15 мкР/ч, составляет:  $0,15 \text{ мкЗв/ч} \times 2160 \text{ ч} = 324 \text{ мкЗв/год}$  или 0,324 мЗв/год. Так как это значение не превышает 1 мЗв/год, то в соответствии с пунктом 307 Санитарных правил («Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020) применение специальных санитарно-гигиенических и других мер защиты от радиоактивности при воздействии природных источников излучения в производственных условиях не требуется. Разработка месторождения, с точки зрения радиоактивности безопасна.

Инженерно-геологические условия месторождения (по типизации месторождений по сложности инженерно-геологических условий разработки по инструкции ВСЕГИНГЕО [6]) относятся к категории средней сложности (тип 3б).

Сейсмичность района месторождения по СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах» составляет менее 6 баллов, что не накладывает дополнительных требований к строительным конструкциям.

## **5 ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ**

Объектом отработки карьером является Приорское месторождение, представленное одним относительно простой формы рудным телом.

По степени сложности промышленного освоения карьерное поле можно отнести ко второй группе [7].

Современные представления о геологическом строении Приорского месторождения сводятся к следующим основным моментам, в соответствии с типизацией для карьерных полей, предложенной в монографии В.В. Ржевского [8].

Форма рудной залежи - крутозалегающая, пластообразная, не имеющая значительных раздувов, тектонической нарушенности, иногда с небольшими пережимами. Размеры рудной залежи по простиранию достигают 450 м, по падению: в центральной части – до 655 м, на флангах – от 220 до 405 м. Оруденение представлено одним компактным рудным телом, имеющим резкие границы с измененными вмещающими эффузивными породами. Лишь со стороны лежащего бока оно местами сопровождается маломощными (первые метры) зонками прожилково-вкрапленной минерализации, тяготеющими к участкам повышенного дробления и рассланцевания.

Мощность рудного тела колеблется от 5 до 150 м и в среднем составляет 60 м. Простирание залежи северо-восточное. Непрерывность оруденения в каждом профиле от восстания к падению рудного тела.

Рельеф поверхности месторождения слабохолмистый, мелкорасчленённый.

В зависимости от положения относительно поверхности – глубинного типа.

По углу падения залежи - юго-восточное под углом 60° крутопадающее.

Глубина залегания кровли рудного тела возрастает от 24 м до 185 м. Оно залегает согласно с перекрывающими и подстилающими эффузивными и субвулканическими породами, имея с ним контрастные естественные геологические границы.

Отличительной особенностью месторождения является почти полное отсутствие в нем вкрапленных промышленных руд.

Для месторождения характерна зональность в распределении отдельных типов руд как по падению, так и по простиранию: в верхней части рудного тела расположены медно–цинковые, в средней - медные, серно–колчеданные, в нижней магнетитовые.

Распределение качества полезного ископаемого – неравномерное.

По преобладающим типам пород – руды и вмещающие породы скальные.

## **6 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Месторождение «Приорское», согласно современному гидрогеологическому районированию [9], расположено в Уральском гидрогеологическом массиве трещинных и трещинно-жильных вод Большеуральского гидрогеологического бассейна I порядка Таймыр-Уральского гидрогеологического региона. Месторождение находится на правом коренном склоне долины реки Орь. Река, протекая с юга на север, ближе всего подходит к месторождению с юга. В этом месте, где на правом берегу реки расположен аул Булат, кратчайшее расстояние от реки до проектируемого карьера составляет 1,23 км (до южного борта). Здесь же в реку впадает правый приток – ручей Ащылысай, являющийся временным водотоком. Кроме того, в этом месте река меняет направление своего течения сначала на западное, а через 1,1 км – на северо-западное и постепенно удаляется от месторождения. При северо-западном направлении течения на расстоянии 2,1 км от месторождения в реку впадают два левых притока – сначала ручей Дубер, а затем (через 1,2 км) ручей Кызылкайын, также являющиеся временными водотоками. Кроме реки Орь и упомянутых её притоков других поверхностных водотоков и водоёмов на поверхности месторождения и вблизи него нет.

Русло р. Орь хорошо разработанное и меандрирует на всём протяжении. Река в межень представляет собой чередование плёсов и перекатов. Глубина в плёсах в это время в среднем составляет 3...4 м. В годовом разрезе режим стока реки характеризуется высоким весенним половодьем и низкой летней меженью. Основная доля годового стока (около 90%) приходится на весеннее половодье, которое начинается в первой декаде апреля и заканчивается во второй декаде мая. Половодье хорошо выраженное, чаще всего проходит одной волной в течение 10...14 дней. Превышение паводковых уровней над весенними в среднем составляет 3...4 м, а в многоводные годы от 4 до 5 м. После окончания весеннего половодья устанавливается меженный режим, который продолжается летом, осенью и зимой. В этот период питание реки, в основном, происходит за счёт грунтовых вод. Расчётный среднегодовой сток реки на гидрометрическом посту № 1 Коктюбинского месторождения подземных вод, расположенном в 3 км ниже по течению от устья ручья Кызылкайын, составляет 5,11 м<sup>3</sup>/с, расчётный минимальный сток осенней межени – 0,18 м<sup>3</sup>/с, расчётный минимальный сток зимней межени – 0,1 м<sup>3</sup>/с. По химическому типу поверхностные воды реки Орь хлоридно-гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые,

кальциево-натриевые и магниево-натриевые с минерализацией в половодье от 130 до 400 мг/дм<sup>3</sup>, в межень до 1000 мг/дм<sup>3</sup> [10].

В районе месторождения «Приорское» за год выпадает в среднем 235 мм осадков. При этом бóльшая их часть (170 мм) выпадает в тёплый период года, меньшая (65 мм) – зимой (в ноябре–марте). Максимальное накопление запасов воды в снеге приходится на вторую декаду марта. Весеннее снеготаяние проходит в апреле и является наиболее благоприятным периодом питания подземных вод атмосферными осадками. В это время обилие влаги на поверхности земли сопровождается невысокой температурой воздуха и незначительным дефицитом влажности.

Проектируемый карьер будет обводняться только за счёт трещинных и трещинно-жильных вод водоносной зоны палеозойских пород, являющейся основным гидрогеологическим подразделением, которое повсеместно (регионально) распространено и на месторождении, и в Уральском гидрогеологическом массиве. Водовмещающими на месторождении являются трещиноватые магматические породы, большая часть которых представлена эффузивными образованиями основного состава, а меньшая – интрузивами основного и кислого состава, которые внедрены в эффузивные породы в виде даек и штоков. Именно в магматических породах предполагается разработка карьера. Трещинные воды приурочены к открытым трещинам зоны экзогенной трещиноватости палеозойского массива, трещинно-жильные воды – к открытым трещинам зон тектонических нарушений.

По данным гидрогеологических исследований в Уральском гидрогеологическом массиве [11] глубина развития зоны экзогенной трещиноватости в вулканогенных и интрузивных породах палеозоя достигает 30...100 м, а в зонах тектонических нарушений увеличивается до более значительных глубин. На месторождении «50 лет Октября», также расположенном в Уральском гидрогеологическом массиве, и удалённом на 10 км юго-восточнее месторождения «Приорское», при проведении фильтрационных исследований в процессе разведки в период с 1963 по 1975 год, палеозойский массив, с учётом вышеуказанной закономерности, был условно расчленён в вертикальном разрезе на два интервала глубин: первый – от 0 до 150 м, второй – от 150 до 300 м. На первый (верхний) интервал были проведены 30, а на второй (нижний) интервал – 10 опытных откачек из гидрогеологических скважин. По результатам опытных откачек из скважин, вскрывших трещинные воды до глубины 150 м дебит изменялся от 0 до 5,8 дм<sup>3</sup>/с, удельный дебит – от 0 до 0,33 дм<sup>3</sup>/с, в среднем составил 0,12 дм<sup>3</sup>/с. Средний коэффициент фильтрации палеозойских пород до глубины 150 м был принят равным 0,1479 м/сут [12]. По

результатам опытных откачек из скважин, вскрывших трещинно-жильные воды в интервале глубин от 150 до 300 м, дебит изменялся от 0 до 0,114 дм<sup>3</sup>/с, удельный дебит – от 0 до 0,00309 дм<sup>3</sup>/с, в среднем составил 0,000635 дм<sup>3</sup>/с. Средний коэффициент фильтрации палеозойских пород в этом интервале был принят равным 0,0011 м/сут.

Фильтрационные свойства палеозойских пород на месторождении «Приорское» изучались в период проведения разведки с 1968 по 1971 годы [3]. При этом скважины опробовались на всю доступную для этого глубину. По результатам одной опытной и двенадцати пробных откачек, проведенных из скважин на месторождении «Приорское», и по аналогии с месторождением «50 лет Октября» выделяются два интервала глубин. Первый верхний интервал включает палеозойские породы от уровня подземных вод до глубины 160 м. Второй нижний интервал глубин – от 160 м до 538 м. Так как на месторождении «Приорское» специальное поинтервальное опробование не проводилось, то результаты опробования можно условно разделить на две группы. В первую группу включаются скважины, которые опробовались от уровня подземных вод до глубины 160 м и полностью относятся к верхнему интервалу. Во вторую группу включаются скважины, которые опробовались от уровня подземных вод до глубины 538 м и относятся как к верхнему, так и к нижнему интервалам. В первую группу вошли всего две скважины. Их дебит изменялся от 0,2 до 1,1 дм<sup>3</sup>/с, удельный дебит – от 0,021 до 0,052 дм<sup>3</sup>/с, в среднем составил 0,037 дм<sup>3</sup>/с. Во вторую группу вошли одиннадцать скважин. Их дебит изменялся от 0 до 0,5 дм<sup>3</sup>/с, удельный дебит – от 0 до 0,0104 дм<sup>3</sup>/с, в среднем составил 0,0022 дм<sup>3</sup>/с. Коэффициент фильтрации палеозойских пород двух интервалов (верхнего и нижнего совместно), рассчитанный по результатам пробных откачек [3] (при оценке и анализе исходных данных для проектирования) изменяется от 0 до 0,0535 м/сут и составляет в среднем (средневзвешенное по мощности значение) 0,00281 м/сут.

Результаты фильтрационных исследований свидетельствуют о значительной неоднородности фильтрационных свойств трещиноватых пород, а в целом – о низкой их водоносности. Наличие практически безводной скважины 87 г/г интерпретируется как факт отсутствия водоносности (проницаемости) пород, или, другими словами – факт присутствия в массиве водоупорных пород, как в верхнем, так и в нижнем интервалах. Принимая во внимание закономерности, полученные при региональных гидрогеологических исследованиях палеозойского массива, верхний его интервал (до глубины 160 м) в гидрогеологическом отношении можно стратифицировать (по принципам гидрогеологической стратификации в соответствии с инструкцией [13]) как

слабоводоносную локально-водоупорную подзону, нижний (ниже глубины 160 м) – как водоупорную локально-слабоводоносную подзону. В верхнем интервале развиты преимущественно трещинные воды, но встречаются и трещинно-жильные. По сравнению с месторождением «50 лет Октября» водоносность (проницаемость) пород верхнего интервала на месторождении «Приорское» значительно ниже (средний удельный дебит – в три раза, средний коэффициент фильтрации – в четыре раза). В нижнем интервале развиты только трещинно-жильные воды. Трещинные воды имеют свободную поверхность и относятся к грунтовым (безнапорным) водам, трещинно-жильные воды (жильные – по типу скопления) относятся к напорным водам.

Необходимо особо отметить, что результаты гидрогеологического опробования на месторождении «Приорское» значительно менее представительны, чем на месторождении «50 лет Октября». Причинами этого, кроме отсутствия поинтервальных откачек, являются: отсутствие в достаточном количестве опытных откачек, полное отсутствие опытно-кустовых откачек и сосредоточение опытных скважин на слишком малой площади. Последнее обстоятельство характеризует избирательность этого опробования. В результате чего, гидрогеологические характеристики были получены только для центральной части месторождения и эффузивных пород мугоджарской свиты. Интрузивные породы штоков и осадочно-терригенные породы турнейского яруса нижнего карбона, расположенные между горными выработками и аллювиальным водоносным горизонтом, не были опробованы ни одной скважиной.

Трещинные и трещинно-жильные воды палеозойского массива образуют единую гидравлически связанную систему подземных вод. При проведении разведки установившиеся уровни трещинных и трещинно-жильных вод, вскрытые разведочными и гидрогеологическими скважинами, залегали на глубине от 16,2 до 23,7 м (на абсолютных отметках от 242,35 до 250,8 м), в среднем для месторождения – 20,4 м (абсолютная отметка 244,6 м). Интерпретация абсолютных отметок установившихся уровней не даёт возможности построить достаточно достоверную карту гидроизогипс, но определяет основное северо-западное направление движения трещинных вод, совпадающее с направлением поверхностного стока к р. Орь.

Режимные наблюдения за уровнем трещинных вод на месторождении «Приорское» не проводились. По аналогии с месторождением «50 лет Октября» [12] можно предположить, что годовая амплитуда колебания уровня трещинных вод составляет от 0,8



до 2,5 м. Максимальный подъём уровней происходит в апреле, минимальный спад – в сентябре.

Питание трещинные воды получают за счёт инфильтрации атмосферных осадков, как на территории самого месторождения, так и на территории поверхностного водосбора, распространённой от месторождения на северо-восток, восток и юго-восток на расстояние до 0,5...1,0 км. Разгрузка трещинных вод осуществляется в водоносный четвертичный аллювиальный горизонт реки Ор.

По результатам полных и сокращённых химических анализов проб природных трещинных вод, отобранных при проведении откачек из гидрогеологических и разведочных скважин [3], воды, удалённые от рудного тела, по водородному показателю (рН от 8 до 8,5) являются слабощелочными, по минерализации (от 1,1 до 1,3 г/дм<sup>3</sup>) – солоноватые. По химическому составу они относятся к хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатному натриевому типу. На небольшом удалении от рудного тела трещинные воды нейтральные. Их минерализация изменяется от 1,0 до 3,0 г/дм<sup>3</sup> (воды солоноватые). По анионному составу преобладают сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные воды, по катионному – натриевые. Непосредственно вблизи рудного тела трещинные воды кислые и весьма кислые с водородным показателем от 4,5 до 3,5 единиц и ниже. Они имеют минерализацию от 7,7 до 68,6 г/дм<sup>3</sup> (воды от солоноватых до рассолов). По химическому составу воды сульфатные натриево-железистые и сульфатные железистые.

Общая жёсткость природных трещинных вод изменяется от 2,58 до 168,91 ммоль/дм<sup>3</sup>, карбонатная жёсткость – от 0 до 5,1 ммоль/дм<sup>3</sup>. Концентрация компонентов (в мг/дм<sup>3</sup>), определяющих агрессивные свойства воды изменяется: сульфатов от 281 до 36870, хлоридов от 107 до 871, магния от 18 до 1788, аммония от 0,5 до 1,0.

Агрессивное воздействие среды на сооружения оценивается по наиболее неблагоприятным величинам компонентов, представленным в кислых и весьма кислых водах вблизи рудного тела. Воды такого качества обладают сильной степенью общекислотной и сульфатной агрессивности на бетон сооружений при любой его марке по водонепроницаемости, а также отличаются сильной общесолевой агрессивностью для сооружений при марках бетона W4 и W6; по отношению к арматуре железобетонных конструкций воды обладают слабой агрессивностью, а к металлическим конструкциям – сильной степенью агрессивности.

Водоносный четвертичный аллювиальный горизонт развит в долине реки и протянулся полосой вдоль неё. Горизонт максимально приближен к месторождению с

западного направления. Здесь кратчайшее расстояние от горизонта до проектируемого западного борта карьера составляет 360 м. Вблизи месторождения максимальная ширина горизонта наблюдается к западу от него – в створе с устьем ручья Кызылкайын и достигает 4,1 км. Минимальная ширина горизонта 1,0 км и 1,5 км наблюдается, соответственно, возле аула Булат и в 3,5 км западнее месторождения. По данным отчёта [14] вблизи месторождения «Приорское» только крайняя восточная часть аллювиального горизонта, вытянутая в виде меридиональной полосы вдоль восточного борта долины реки, залегает непосредственно на кровле палеозойских пород. Ширина этой полосы изменяется от 140 (к юго-западу от месторождения) до 900 м (к северо-востоку от месторождения). В её пределах подошва аллювиального горизонта подстилается осадочно-терригенными породами турнейского яруса нижнего карбона. Местами она залегает на водоупорных глинистых образованиях коры выветривания, в которые превращены первичные алевролиты и аргиллиты. Мощность коры выветривания изменяется от десятых долей метра до 15...20 м. К западу от этой полосы до реки подошва аллювиального горизонта подстилается сплошными водоупорными глинистыми отложениями средней юры [14].

Аллювиальные отложения представлены одной пойменной и тремя надпойменными террасами. Подземные воды всех террас взаимосвязаны между собой и поэтому объединены в единый водоносный горизонт. Водоносными породами являются пески, гравийники и галечники. Мощность отложений пойменной и первой надпойменной террас, сложенных гравийно-песчаными отложениями, изменяется от 4,5 до 22,9 м, а мощность водоносного горизонта в них – от 3,0 до 21,0 м и в среднем составляет 9,1 м. Зеркало грунтовых вод в зависимости от рельефа местности залегает на глубине от 0,75 до 9,5 м. Гидрогеологические скважины, пробурённые на аллювиальный горизонт в долине реки Орь на расстоянии до 2,5 км от реки, вскрыли грунтовые воды на глубине от 2,3 до 4,0 м. Дебит этих скважин изменялся от 0,8 до 3,0 дм<sup>3</sup>/с при понижении от 0,7 до 2,0 м, удельный дебит – от 0,5 до 4,3 дм<sup>3</sup>/с, а в среднем составил 1,9 дм<sup>3</sup>/с [3].

По данным режимных наблюдений на Коктюбинском месторождении подземных вод, удалённом от месторождения «Приорское» на расстояние от 2 до 14 км, минимальный коэффициент фильтрации гравийно-песчаных отложений составляет 13–15 м/сут., амплитуда колебания уровня грунтовых вод аллювиального горизонта в прирусловой зоне реки достигает 2,0...2,4 м, а в удалении от русла 0,18–0,64 м [10]. Начало подъёма уровня приурочивается к апрелю – периоду инфильтрации паводковых и снеготалых вод. Наивысшего своего положения уровни достигают в апреле – мае. С мая до следующей весны и паводка уровень в



основном падает, достигая к марту минимального положения. Горизонт получает основное питание из реки в период паводка, а затем на протяжении всей межени осуществляет основную разгрузку обратно в реку.

Аллювиальные отложения левобережья р. Орь, в районе устьев ручьёв Дубер и Кызылкайын, содержат солоноватые воды с сухим остатком до 4,5 г/дм<sup>3</sup>. Подземные воды правобережья – пресные с сухим остатком от 0,5 до 0,9 г/дм<sup>3</sup>. В период проведения разведки (в 1972–1974 годах) содержание нормируемых ГОСТом «Вода питьевая» компонентов химического состава и бактериологического состояния не превышало предельно допустимых концентраций [10].

Водопритоки в карьер будут происходить из скальных пород палеозойского массива и будут обеспечены ресурсами его трещинных вод. Для применения гидродинамического метода прогнозирования водопритоков (метода аналитических расчётов) палеозойский массив в пределах принятой глубины разработки месторождения (до горизонта минус 290 м) условно можно разделить на два водоносных горизонта. Первый (с поверхности) безнапорный водоносный горизонт (по гидрогеологической стратификации – слабоводоносная локально-водоупорная подзона палеозойских пород) распространён от кровли массива до глубины 160 м. Его средний коэффициент фильтрации, уточнённый по фактическим данным, полученным по результатам работы карьерного водоотлива, принимается равным – 0,014 м/сут. Второй напорный водоносный горизонт (по гидрогеологической стратификации – водоупорная локально-слабоводоносная подзона палеозойских пород) распространён с глубины 160 м до глубины 555 м. Его фильтрационные свойства изучены при разведке совместно с первым горизонтом в интервале глубин от 20 до 538 м. Используя принцип надёжности гидрогеологических расчётов (который для водоотлива означает использование таких значений показателей, которые обеспечивают прогноз максимально возможных водопритоков) примем, с некоторым завышением по сравнению с фактическим, средний коэффициент фильтрации пород второго водоносного горизонта равным коэффициенту фильтрации, полученному по результатам опытных работ для палеозойских пород двух интервалов (верхнего и нижнего совместно) – 0,00281 м/сут.

Условно принимается, что статические уровни безнапорных и напорных вод совпадают. Карьер до глубины 160 м будет вскрывать безнапорный горизонт, а ниже до дна (на горизонте минус 100 м) – напорный горизонт. Под воздействием карьерного водоотлива депрессия в каждом водоносном горизонте будет развиваться отдельно. На месторождении

«Приорское» развитие депрессии по площади будет ограничено контуром распространения более водообильного аллювиального водоносного горизонта, который имеет коэффициент фильтрации как минимум в 350 раз больше, чем трещиноватые палеозойские породы, и в нарушенных гидрогеологических условиях станет областью питания обоих водоносных горизонтов палеозойских пород.

Расчёт расхода прогнозных водопритоков для открытой горной выработки можно выполнить отдельно для безнапорного и напорного горизонтов по формулам «большого колодца» при условии их дренирования совершенными горными выработками и расположения вблизи области питания по формулам из работы

$$Q = \frac{1,366kH^2}{\lg \frac{2L}{r_0}}, \quad (1)$$

$$Q = \frac{2,73kMS}{\lg \frac{2L}{r_0}}, \quad (2)$$

где  $Q$  – расход водопритока, м<sup>3</sup>/сут.;

$k$  – средний коэффициент фильтрации, равный 0,014 дм<sup>3</sup>/с для безнапорного горизонта и 0,00281 м/сут. для напорного горизонта;

$H$  – мощность безнапорного водоносного горизонта, которая будет полностью вскрыта карьером, равная  $160 - 20,4 = 139,6$  м;

$L$  – расстояние от центра карьера до контура области питания, принимаемое равным фактическому минимальному расстоянию до аллювиального водоносного горизонта – 800 м;

$r_0$  – приведенный радиус «большого колодца», м;

$M$  – мощность напорного водоносного горизонта, равная для карьера  $105 + 100 = 205$  м;

$S$  – прогнозное понижение уровня воды от статического уровня напорного водоносного горизонта до дна карьера ( $244,6 + 100 = 344,6$ ), м.

Приведенный радиус «большого колодца» определяется по формуле

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}, \quad (3)$$

где  $F$  – площадь предполагаемого контура дренирования трещинных вод горными выработками, определяемая по планам проектных горных выработок,  $\text{м}^2$ .

При расчёте расхода для безнапорного водоносного горизонта в качестве контура дренирования принимается площадь контура карьера на уровне подошвы этого горизонта, располагаемой на горизонте плюс 105 м ( $306802 \text{ м}^2$ ) на конец отработки карьера. При расчёте расхода для напорного водоносного горизонта в качестве контура дренирования для карьера принимается площадь его дна на конец отработки ( $19456 \text{ м}^2$ ).

Прогнозные водоприток в карьер, находящийся в различных водоносных горизонтах, на конец его отработки получены расчётом по формулам (1) и (2) и сведены в таблицу 6.1. В этой же таблице приведены прогнозные максимальные водоприток, рассчитанные с использованием коэффициента сезонной неравномерности, равного отношению максимального среднемесячного расхода к среднегодовому. Расчётные значения этого коэффициента приняты по аналогии с его фактическими максимальными значениями, полученными при эксплуатации карьеров и подземных горных выработок на Южно-Кемпирсайских хромитовых месторождениях, расположенных в аналогичных гидрогеологических условиях на расстоянии от 45 до 56 км к юго-западу от месторождения «Приорское». Для хромитовых месторождений, расположенных в безнапорном водоносном горизонте трещинных вод и эксплуатируемых карьерами, максимальное значение коэффициента неравномерности достигает 2,0. Для шахты «Молодёжная» месторождения «40 лет Каз. ССР», горные выработки которой расположены в напорном водоносном горизонте трещинных вод, максимальное значение этого коэффициента достигает 1,4 [15].

Таблица 6.1 – Прогнозные водоприток в карьер на конец его отработки

<b>Водоприток (расход), <math>\text{м}^3/\text{ч}</math></b>					
<b>максимальный нормальный (среднегодовой)</b>			<b>максимальный паводковый (среднемесячный)</b>		
из безнапорного водоносного горизонта	из напорного водоносного горизонта	всего	из безнапорного водоносного горизонта	из напорного водоносного горизонта	всего
22	17	39	44	23,8	67,8

Прогнозные водопритоки в карьер к концу его отработки составляют:

- максимальный нормальный (среднегодовой) –  $39 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- максимальный паводковый (среднемесячный) –  $67,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Принимая во внимание величины прогнозных водопритоков, гидрогеологические условия разработки месторождения по классификации Норватова Ю. А. [11] можно классифицировать как простые.

По совокупности различных признаков по классификациям Скиргелло О. Б. и Кравчука С. В. [16] условия осушения месторождения классифицируются как простые, а основным способом защиты горных выработок от подземных вод является организованный водоотлив.

По данным проведения мониторинга подземных и поверхностных вод в 2022–2024 годах карьерные воды месторождения «Приорского» по химическому типу сульфатно-хлоридные магниевые-кальциевые с минерализацией от 1106,0 до 1128,0 мг/дм<sup>3</sup> (воды соленоватые), общая жесткость – от 18,0 до 25,3 ммоль/дм<sup>3</sup>, по водородному показателю воды нейтральные (pH = 7,3 – 7,8).

При постоянной работе карьерного водоотлива одновременно с углублением карьера в слабоводоносной подзоне палеозойских пород будет увеличиваться в размерах гидродинамическая воронка депрессии, а в осушенных ею горных породах – техногенная зона аэрации. В техногенной зоне аэрации при участии инфильтрующихся вод (атмосферных осадков) будет происходить активизация процессов окисления рассеянной в массиве сульфидной минерализации (среди которой на месторождении преобладает серный колчедан). В результате этого инфильтрующиеся воды будут насыщаться в повышенных концентрациях водородными и сульфатными ионами и, достигнув трещинных вод слабоводоносной подзоны, будут загрязнять последние. Соответственно и карьерные воды, состоящие, в основном, из водопритоков загрязненных трещинных вод, будут иметь повышенные концентрации водородных и сульфатных ионов. Такие воды приобретут общекислотную и сульфатную агрессивность по отношению к бетону и металлам. Химический состав карьерных вод будет изменяться постепенно и, предположительно, аналогично изменению химического состава природных трещинных вод при приближении их к рудному телу.

Загрязнение карьерных вод за счет окисления сульфидной минерализации наблюдается на многих колчеданных месторождениях Южного Урала. В том числе и на Гайском месторождении, которое является аналогом месторождения «Приорское» по

основным гидродинамическим и гидрогеохимическим условиям слабоводоносной подзоны, а также по основным типам руд и наличию в массиве рассеянной серно-колчеданной минерализации. На этом основании качество карьерных вод месторождения «Приорское» к концу разработки карьера прогнозируется по аналогии по фактическому химическому составу карьерных вод Гайского месторождения по данным. Предполагается, что в карьерных водах месторождения минерализация будет достигать  $62617 \text{ г/дм}^3$ , водородный показатель pH – 1,9, содержание сульфатов –  $34700 \text{ мг/дм}^3$ , хлоридов –  $376,4 \text{ мг/дм}^3$ , гидрокарбонатов –  $0 \text{ ммоль/дм}^3$ .

Карьерные воды по отношению к бетону сооружений с маркой по водонепроницаемости W4 будут обладать: слабой агрессивностью выщелачивания, сильной общекислотной и сульфатной агрессивностью. Чтобы избежать проявления агрессивных свойств воды, рекомендуется для бетонных сооружений, контактируемых с карьерными водами, применять сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266-2013 и бетон марки W8. По отношению к металлическим конструкциям карьерные воды будут сильноагрессивные, а по отношению к арматуре железобетонных конструкций толщиной до 250 мм – слабоагрессивные.

## **7 СТЕПЕНЬ РАЗВЕДАННОСТИ И ПОДГОТОВЛЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ**

Медно-цинковое месторождение «Приорское» открыто в 1967 году Октябрьской партией Мугоджарской геофизической экспедиции при проверке бурением комплексных геофизических аномалий. Геологоразведочные работы на месторождении выполнялись Средне-Орской ГРЭ в период с 1967 по 1972 гг.

Разведка осуществлялась в основном наклонными буровыми скважинами по линиям, ориентированным вкрест простирания рудных тел, на поверхности – горными выработками легкого типа: шурфами и канавами.

Всего на месторождении пробурена (без учета технологических стволов) 71 разведочная скважина общим объемом бурения 24987,5 м, из которых 45 рудных, объемом бурения 15227,1 м.

Разведочная сеть на месторождении составляет 50х60 м в центральной части и на флангах – 100х80 м.

Проведено моделирование оценки запасов месторождения при расстояниях между выработками 50х60 и 100х80 м. Установлено, что с разряжением сети вдвое запасы руды уменьшились на 3,1 %, запасы цинка – на 9,5 %, серы – на 2 %, меди стало больше на 1,8 %. Это говорит об удовлетворительной сходимости указанных показателей и приемлемости фактически сформировавшейся на месторождении разведочной сети.

Глубины скважин, входящих в подсчет запасов, колеблются от 56,8 м (скв.91, профиль VII) до 743,8 м (скв.19а, профиль VI). Средняя глубина рудных скважин равна 338,4 м.

Проведенными геологоразведочными работами месторождение оконтурено по простиранию, падению и на глубину. Широко принявшимися методами скважинной геофизики и каротажа полностью подтверждены данные буровой разведки.

На всех этапах разведки месторождения «Приорское» опробовались все рудные интервалы, вскрытые скважинами. Всего было отобрано 3313 рядовых и 531 групповая проба. Для изучения геохимических закономерностей распространения элементов на месторождении отбирались пробы на спектральный анализ точечным способом из вмещающих пород. Всего на месторождении отобрано 5312 геохимических проб.

Технологические свойства руд изучены на 7 лабораторных и 2 полупромышленных пробах.

Запасы медно-цинкового месторождения «Приорское», подсчитанные по результатам разведки, были ГКЗ СССР впервые были утверждены протоколом от 29 ноября 1972 года № 6726 [17]. В последующем геологоразведочные работы и исследования на месторождении не проводились.

По сложности геологического строения для целей разведки месторождение «Приорское» отнесено ко второй группе.

По проекту института «Казгипроцветмет», выполненному в 2006 году, в 2007 году на месторождении начато строительство открытого рудника.

В соответствии с рекомендацией ГКЗ Республики Казахстан в связи с давностью срока проведения разведки месторождения и изменением мировой конъюнктуры на минеральное сырье, по заявке недропользователя ТОО «Копер Текнолоджи» ТОО «Геоинцентр» выполнил «ТЭО промышленных кондиций» и «Отчет с подсчетом запасов по медно-цинковому месторождению «Приорское» (Актюбинская область)».

Промышленные кондиции для подсчета запасов медно-цинковых, медных, серно-колчеданных и железных руд месторождения «Приорское» утверждены ГКЗ РК (протокол от 11 февраля 2009 года № 801-09-К).

Запасы месторождения «Приорское» утверждены ГКЗ РК по состоянию на 01.01.2009 года (протокол от 08 июня 2009 года № 833-09-У), по категориям С1 и С2. К балансовым отнесены запасы медно-цинковых, медных и серно-колчеданных руд, к забалансовым – магнетитовых руд. По запасам цинка и меди месторождение относится к группе средних.

Проведенная в 2012 году геолого-экономическая оценка запасов попутных компонентов руд месторождения «Приорское» показала нерентабельность их извлечения. Запасы попутных компонентов (кроме серебра) и серно-колчеданных руд месторождения переведены в забалансовые протоколом МКЗ «Запказнедра» от 6 июня 2013 года № 75.



## 8 ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

### 8.1 Действующие кондиции

Действующие промышленные кондиции для подсчета запасов медно-цинковых, медных, серно-колчеданных и железных руд месторождения «Приорское» утверждены ГКЗ Республики Казахстан протоколом от 11 февраля 2009 года № 801-09-К [18], они предусматривают:

- подсчитать отдельно запасы следующих типов руд: медно-цинковых, медных, серно-колчеданных и железных;	
- бортовое содержание цинка в пробе для оконтуривания медно-цинковых руд	0,8%;
- бортовое содержание меди в пробе для оконтуривания медных руд	0,7%;
- бортовое содержание серы в пробе для оконтуривания серно-колчеданных руд	35%;
- бортовое содержание железа в пробе для оконтуривания железных руд	20%;
- минимальная мощность рудного интервала всех типов руд	5 м;
- максимальная мощность породных прослоев и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов всех типов руд	5 м;
- минимальное промышленное содержание компонента в блоке для руд подземной добычи: - условного цинка в медно-цинковых рудах - меди в медных рудах	5,3%;
	1,4%;
- коэффициент перевода в условный цинк: - цинка - меди	1,0;
	2,4;
- содержания, учитываемые при переводе в условный цинк: - цинка - меди	0,3%;
	0,1%;
- в балансовых запасах медно-цинковых, медных и серно-колчеданных руд наряду с цинком, медью, серой подсчитать запасы попутных компонентов: золота, серебра, кадмия, селена, теллура, кобальта, галлия и индия.	

### 8.2 Запасы, утвержденные ГКЗ Республики Казахстан

Запасы месторождения «Приорское», утвержденные ГКЗ Республики Казахстан по состоянию на 1 января 2009 года протоколом от 8 июня 2009 года № 833-09-У, приведены в таблице 8.2.1.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Таблица 8.2.1 – Запасы месторождения «Приорское», утвержденные ГКЗ РК протоколом № 833-09-У

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям									Забалансовые		
		C <sub>1</sub>			C <sub>2</sub>			C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>			всего	в том числе:	
		всего	в том числе:		всего	в том числе:		всего	в том числе:				
			открыт.	подзем.		открыт.	подзем.		открыт.	подзем.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Всего по месторождению медно-цинковых и медных руд													
Руда	тыс.т	22714,5	9321,3	13393,4	14100,6	5314	8786,6	36815,1	14635,1	22180	839,7		839,7
Медь	%	<u>1,01</u>	<u>1,09</u>	<u>0,95</u>	<u>1,05</u>	<u>1,17</u>	<u>0,98</u>	<u>1,02</u>	<u>1,12</u>	<u>0,96</u>	<u>0,84</u>		<u>0,84</u>
	тыс.т	228,76	101,37	127,39	184,13	61,91	86,22	376,89	163,28	213,61	7,04		7,04
Цинк	%	<u>3,93</u>	<u>3,55</u>	<u>4,19</u>	<u>3,80</u>	<u>3,46</u>	<u>4,00</u>	<u>3,88</u>	<u>3,52</u>	<u>4,11</u>	<u>1,44</u>		<u>1,44</u>
	тыс.т	892,03	3331,33	560,7	532,22	183,9	351,32	1427,25	515,23	912,02	12,07		12,07
Сера	%	<u>45,06</u>	<u>44,22</u>	<u>45,65</u>	<u>44,10</u>	<u>43,17</u>	<u>44,65</u>	<u>44,69</u>	<u>43,84</u>	<u>45,26</u>	<u>39,81</u>		<u>39,81</u>
	тыс.т	10235,86	4121,52	6114,34	6217,77	2294,15	3923,62	16453,63	6415,67	10037,96	334,3		334,3
Кадмий	<u>%</u> т				<u>0,019</u> 6860,2	<u>0,019</u> 2852	<u>0,018</u> 4008,2	<u>0,019</u> 6860,2	<u>0,019</u> 2852	<u>0,018</u> 4008,2	<u>0,017</u> 142,7		<u>0,017</u> 142,7
Галлий	<u>г/т</u> т										<u>9,34</u> 343,78	<u>9,05</u> 132,4	<u>9,53</u> 211,38
Теллур	<u>%</u> т				<u>0,0006</u> 231	<u>0,0006</u> 90,4	<u>0,0006</u> 140,6	<u>0,0006</u> 231	<u>0,0006</u> 90,4	<u>0,0006</u> 140,6	<u>0,0006</u> 5		<u>0,0006</u> 5
Золото	<u>г/т</u> кг				<u>0,12</u> 4277,4	<u>0,15</u> 2166,3	<u>0,10</u> 211,1	<u>0,12</u> 4277,4	<u>0,15</u> 2166,3	<u>0,10</u> 2111,1	<u>0,13</u> 109,2		<u>0,13</u> 109,2
Серебро	<u>г/т</u> т				<u>12,55</u> 462,1	<u>15,24</u> 223	<u>10,78</u> 239,1	<u>12,55</u> 462,1	<u>12,24</u> 223	<u>10,78</u> 239,1	<u>12,62</u> 10,6		<u>12,62</u> 10,6
Индий	<u>г/т</u> т										<u>2,38</u> 89,7	<u>2,36</u> 34,6	<u>2,39</u> 55,1
Селен	<u>г/т</u> т				<u>43,4</u> 1596,7	<u>55,0</u> 804,2	<u>35,7</u> 792,5	<u>43,4</u> 1596,7	<u>55,0</u> 804,2	<u>35,7</u> 792,5	<u>21,0</u> 17,6		<u>21,0</u> 17,6
Кобальт	<u>%</u> тыс.т										<u>0,028</u> 10,6582	<u>0,032</u> 4,649	<u>0,026</u> 6,0092

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Продолжение таблицы 8.2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В том числе:		1.1 Медно-цинковых руд											
Руда	тыс.т	17415,4	7333,9	10081,5	10858,6	4700,8	6157,8	28274,00	12034,7	16239,3	839,7		839,7
Медь	%	0,77	0,86	0,71	0,83	1,01	0,69	0,80	0,92	0,70	0,84		0,84
	тыс.т	134,79	63,24	71,55	90,34	47,58	42,76	225,13	110,82	114,31	7,04		7,04
Цинк	%	4,99	4,40	5,43	4,81	3,85	5,54	4,92	4,18	5,47	1,44		1,44
	тыс.т	869,57	322,59	546,98	522,4	181,02	341,38	1391,97	503,61	888,36	12,07		12,07
Сера	%	45,37	44,39	46,08	44,98	43,96	45,75	45,22	44,22	45,96	39,81		39,81
	тыс.т	7901,85	3255,86	4645,99	4883,67	2066,43	2817,24	12785,52	5322,29	7463,23	334,3		334,3
Кадмий	%				0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017		0,017
	т				4806,6	2045,9	2760,7	4806,6	2045,9	2760,7	142,7		142,7
Галлий	г/т										11,10	10,15	11,80
	т										313,8	122,2	191,6
Теллур	%				0,0005	0,0006	0,0005	0,0005	0,0006	0,0005	0,0006		0,0006
	т				153,4	72,2	81,2	153,40	72,2	81,2	5		5
Золото	г/т				0,15	0,18	0,13	0,15	0,18	0,13	0,13		0,13
	кг				4277,4	2166,3	2111,1	4277,40	2166,3	2111,1	109,2		109,2
Серебро	г/т				14,6	17,3	12,6	14,6	17,3	12,6	12,62		12,62
	т				412,8	208,2	204,6	412,8	208,2	204,6	10,6		10,6
Индий	г/т										2,44	2,42	2,46
	т										71,1	29,1	42,0
Селен	г/т				31,2	45,0	21,9	31,2	45,0	21,0	21,0		21,0
	т				882,6	541,6	341	882,6	541,6	341	17,6		17,6
Кобальт	%										0,016	0,021	0,013
	тыс.т										4,7932	2,534	2,2592
		1.2 Медных руд											
Руда	тыс.т	5299,1	1987,2	3311,9	3242	613,2	2628,8	8541,1	2600,4	5940,7			
Медь	%	1,77	1,92	1,69	1,78	2,34	1,65	1,78	2,02	1,67			
	тыс.т	93,97	38,13	55,84	57,79	14,33	43,46	151,76	52,46	99,3			
Цинк	%	0,42	0,44	0,41	0,40	0,47	0,38	0,41	0,45	0,40			
	тыс.т	22,46	8,74	13,72	12,82	2,88	9,94	35,28	11,62	23,66			

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Окончание таблицы 8.2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сера	% тыс.т	44,05 2334,01	43,56 865,66	44,34 1468,35	41,15 1334,1	37,14 227,72	42,09 1106,38	42,95 3668,11	42,05 1093,38	43,34 2574,73			
Кадмий	% т				0,024 2053,6	0,031 806,1	0,021 1247,5	0,024 2053,6	0,031 806,1	0,021 1247,5			
Галлий	г/т т										3,51 29,98	3,92 10,2	3,33 19,78
Теллур	% т				0,0009 77,6	0,0007 18,2	0,0010 59,4	0,0009 77,6	0,0007 18,2	0,0010 59,4			
Серебро	г/т т				5,77 49,3	5,69 14,8	5,81 34,5	5,77 49,3	5,69 14,8	5,81 34,5			
Индий	г/т т										2,18 18,6	2,12 5,5	2,21 13,1
Селен	г/т т				83,61 714,1	100,98 262,6	76,00 451,5	83,61 714,1	100,98 262,6	76,00 451,5			
Кобальт	% Тыс.т										0,069 5,865	0,081 2,115	0,063 3,75
2. Всего по месторождению серно-колчеданных руд													
Руда	тыс.т				1427,4		1427,4	1427,4	0	1427,4			
Сера	% тыс.т				47,24 674,25		47,24 674,25	47,24 674,25	0	47,24 674,25			
3. Всего по месторождению магнетитовых руд													
Руды	тыс.т										4179,5	480,9	3698,6
Содержание:													
Меди	%										0,31	0,45	0,29
Цинка	%										0,3	0,51	0,27
Серы	%										16,58	21,26	15,97
Железа	%										46,66	47,18	45,59
Примечания: *Запасам кадмия, теллура, золота, серебра и селена категории С <sub>2</sub> соответствуют балансовые запасы руд категорий С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub> **Забалансовым запасам галлия, индия и кобальта соответствуют забалансовые и балансовые запасы руд категорий С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>													

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Запасы медно-цинковых и серно-колчеданных руд и попутных компонентов месторождения «Приорское», утвержденные МКЗ «Запказнедра» протоколом от 6 июня 2013 года № 75, приведены в таблице 8.2.2. Граница открытых горных работ определена на отметке + 30 м.

Таблица 8.2.2 – Запасы попутных компонентов месторождения «Приорское», утвержденные МКЗ «Запказнедра» протоколом № 75

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы категорий C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>			Забалансовые		
		всего	в том числе		всего	в том числе	
			открытый	подземный		открытый	подземный
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1 Всего по месторождению медно-цинковых и медных руд</b>							
Руда	тыс. т	36815,1	14635,1	22180,0			
Золото**	г/т кг				<u>0,11</u> 4118,1	<u>0,15</u> 2234,3	<u>0,08</u> 1883,8
Серебро*	г/т т	<u>12,10</u> 445,3	<u>14,90</u> 218,0	<u>10,25</u> 227,3			
Кадмий**	% т				<u>0,018</u> 6809,7	<u>0,02</u> 2910,5	<u>0,018</u> 3899,2
Селен**	г/т т				<u>0,0047</u> 1739,4	<u>0,0051</u> 741,8	<u>0,0045</u> 997,6
Теллур**	% т				<u>0,0006</u> 224,2	<u>0,0006</u> 44,1	<u>0,0006</u> 45,4
Сера**	% тыс. т				<u>44,9</u> 16525,3	<u>44,1</u> 6450	<u>45,4</u> 10075,3
<b>В том числе медно-цинковых руд</b>							
Руда	тыс. т	28274,0	12034,7	16239,3			
Золото**	г/т кг				<u>0,13</u> 3717,4	<u>0,17</u> 2045,9	<u>0,1</u> 1671,5
Серебро*	г/т т	<u>14,32</u> 404,9	<u>16,93</u> 203,8	<u>12,38</u> 201,0			
Кадмий**	% т				<u>0,017</u> 4673,5	<u>0,017</u> 2044,2	<u>0,016</u> 2629,3
Селен**	г/т т				<u>0,003</u> 861,0	<u>0,0041</u> 492,0	<u>0,0023</u> 369,0
Теллур**	% т				<u>0,0006</u> 157,5	<u>0,0006</u> 67,6	<u>0,0006</u> 89,9
Сера**	% тыс. т				<u>45,3</u> 12798,5	<u>44,5</u> 5356,7	<u>45,8</u> 7441,8

Окончание таблицы 8.2.2

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Медных руд</b>							
Руда	тыс. т	8541,1	2600,4	5940,7			
Золото**	$\frac{\text{г/т}}{\text{кг}}$				$\frac{0,05}{400,7}$	$\frac{0,07}{188,4}$	$\frac{0,04}{212,3}$
Серебро*	$\frac{\text{г/т}}{\text{т}}$	$\frac{4,73}{40,4}$	$\frac{5,46}{14,2}$	$\frac{4,41}{26,2}$			
Кадмий**	$\frac{\%}{\text{т}}$				$\frac{0,025}{2136,2}$	$\frac{0,033}{866,3}$	$\frac{0,021}{1270}$
Селен**	$\frac{\text{г/т}}{\text{т}}$				$\frac{0,0103}{878,4}$	$\frac{0,0096}{249,8}$	$\frac{0,0106}{628,6}$
Теллур**	$\frac{\%}{\text{т}}$				$\frac{0,0008}{66,7}$	$\frac{0,0008}{20,3}$	$\frac{0,0008}{46,4}$
Сера**	$\frac{\%}{\text{тыс. т}}$				$\frac{43,6}{3726,9}$	$\frac{42,0}{1093,4}$	$\frac{44,3}{2633,5}$
<b>2 Всего по месторождению серно-колчеданных руд</b>							
Руда	тыс. т				1427,4		1427,4
Сера	$\frac{\%}{\text{тыс. т}}$				$\frac{47,24}{674,25}$		$\frac{47,24}{674,25}$
Примечания	* Запасам серебра категории С <sub>2</sub> соответствуют балансовые запасы руд категорий С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub> ** Забалансовым запасам золота, кадмия, селена, теллура и серы соответствуют балансовые запасы руды						

Копии протоколов ГКЗ РК № 833-09-У и МКЗ Запказнедра № 75 приведены в приложениях В и Г.

### 8.3 Запасы, принятые к проектированию

Технологическими решениями базового проекта [1] обоснована комбинированная разработка месторождения «Приорское» – открытыми горными работами с последующей подземной доработкой.

В данном Плане горных работ предусматривается корректировка производительности добычи.

Для проектирования карьера приняты балансовые запасы медно-цинковых и медных руд месторождения, категории  $C_1+C_2$ , по состоянию на 1.01.2025 год.

Геологические запасы по уступам карьера приведены в таблице 8.3.1.

Таблица 8.3.1 – Запасы, принятые для проектирования карьера

Уступ, от-до	Тип руды	Геологические запасы			
		Руда, тыс.т	Содержание/запасы металлов		
			Медь, %/т	Цинк, %/т	Серебро, г/т / кг
1	2	3	4	5	6
(-10)-(-20)	Медная	131,0	<u>1,64</u>	<u>0,14</u>	<u>3,28</u>
			2150	184	430
(-20)-(-30)	Медно-цинковая	76,8	<u>0,88</u>	<u>2,37</u>	<u>2,79</u>
			679	1819	214
	Медная	75,8	<u>1,39</u>	<u>0,38</u>	<u>3,69</u>
			1050	286	280
(-30)-(-40)	Медно-цинковая	299,4	<u>0,73</u>	<u>3,50</u>	<u>4,70</u>
			2186	10481	1407
	Медная	204,3	<u>1,54</u>	<u>0,41</u>	<u>4,16</u>
			3142	830	850
(-40)-(-50)	Медно-цинковая	499,1	<u>0,78</u>	<u>4,94</u>	<u>11,25</u>
			3883	24668	5614
	Медная	264,7	<u>1,42</u>	<u>0,36</u>	<u>4,27</u>
			3750	953	1130
(-50)-(-60)	Медно-цинковая	544,0	<u>0,46</u>	<u>4,70</u>	<u>11,75</u>
			2518	25577	6394
	Медная	259,7	<u>1,60</u>	<u>0,37</u>	<u>3,50</u>
			4153	950	910
(-60)-(-70)	Медно-цинковая	472,6	<u>0,10</u>	<u>5,05</u>	<u>7,54</u>
			468	23886	3562
	Медная	227,2	<u>1,75</u>	<u>0,36</u>	<u>3,65</u>
			3966	809	830
(-70)-(-80)	Медно-цинковая	421,5	<u>0,39</u>	<u>4,44</u>	<u>6,55</u>
			1624	18716	2762
	Медная	201,9	<u>2,02</u>	<u>0,34</u>	<u>4,01</u>
			4074	680	810



Окончание таблицы 8.3.1

1	2	3	4	5	6
(-80)-(-90)	Медно-цинковая	496,2	<u>0,20</u> 993	<u>4,31</u> 21410	<u>12,38</u> 6143
	Медная	196,8	<u>1,80</u> 3542	<u>0,35</u> 686	<u>4,01</u> 790
(-90)-(-100)	Медно-цинковая	377,7	<u>1,06</u> 3999	<u>5,69</u> 21493	<u>12,35</u> 4664
	Медная	151,7	<u>2,01</u> 3053	<u>0,26</u> 392	<u>2,97</u> 450
Итого по карьеру	Медно-цинковая	3187,3	<u>0,51</u> 16350	<u>4,65</u> 148050	<u>9,65</u> 30760
	Медная	1713,0	<u>1,69</u> 28880	<u>0,34</u> 5770	<u>3,78</u> 6480
Всего по карьеру	Всего	4900,2	<u>0,92</u> 45230	<u>3,14</u> 153820	<u>7,64</u> 37240

Забалансовые запасы в контуре карьера:

- медно-цинковая руда 374,2 тыс. т;
- серно-колчеданная руда 486,8 тыс. т;
- магнетитовая руда 340,4 тыс. т.

Расчет эксплуатационных запасов по уступам карьера и календарный план отработки приведен в разделе 9.10 Календарный план горных работ, таблица 9.10.2 – Календарный график добычи руды и металлов.

Запасы для подземной отработки составляют 8358,9 тыс. т. В том числе медно-цинковая руда 6771,8 тыс. т, медная руда 1587,1 тыс. т.

## 9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

### 9.1 Существующее положение

Месторождение «Приорское» медно-цинковых руд расположено в Хромтауском районе Актыубинской области, эксплуатируется с 2007 года.

На карьере используется транспортная система разработки с применением автосамосвалов грузоподъемностью до 91 тонн для транспортировки вскрыши на внешний отвал и руды до перегрузочного пункта, расположенного на борту карьера.

Вскрытие карьерного поля осуществляется спиральными автомобильными съездами.

Разработка карьера выполняется продольными заходками с применением экскаваторов CAT385с-FS (прямая лопата) с вместимостью ковша 5,0 м<sup>3</sup> и фронтальный погрузчик CAT-992 с вместимостью ковша 10 м<sup>3</sup>.

По проекту [4], для выполнения буровых работ были приняты буровые ставки DML и DM 45 HP.

В соответствии с календарным планом горных работ (таблица 9.9.1), объем горной массы на 2025 год составляет 3980,4 тыс.м<sup>3</sup>, количество руды – 945,0 тыс. т. Отчет о добытых твердых полезных ископаемых при утвержденных запасах по классификации Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых месторождения "Приорское" на 1 января 2025 год (1-ТПИ), представлены в Приложении Д.

Таблица 9.1 – Запасы руды в контуре проектного карьера

Геологические запасы руды, тыс. т.				
всего в контуре проектного карьера	погашено балансовых запасов	в контуре карьера на 01.01.2024 г.	в контуре карьера на 01.01.2025 г.	отработано за 2024 г.
28456,2	23556,0	6982,9	4900,2	2082,7

### 9.2 Границы горного отвода

Товариществу с ограниченной ответственностью «Копер технолоджи» 24 октября 2023 года выдан горный отвод №1442-Д ТПИ на право недропользования на месторождении «Приорское». Горный отвод расположен в Актыубинской области (приложение Е).

Общая площадь горного отвода в проекции на горизонтальную плоскость 1,181 кв. км. Глубина отработки - отметка минус 300 метров.

Границы горного отвода приведены на чертеже «План карьера на конец отработки» (чертеж 508.25-1-ОР, лист 6).

Проектные границы развития горных работ на карьере оказались вне пределов существующего горного отвода.

### **9.3 Производительность, срок существования и режим работы карьера**

В соответствии с горнотехническими возможностями и заданием на проектирование с учетом потребности руды для обогатительной фабрики в проекте принята производительность карьера 1191 тыс. тонн руды в год.

Расчет производительности карьера, выполнен по «Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86) [19], по горнотехническим условиям, с учетом минимального срока его существования. Производительность карьера по руде по горнотехническим условиям определяется по формуле

$$A_r = h_r \times S \times \eta_o \times (1 + p), \text{ т}, \quad (4)$$

где  $h_r$  - среднегодовое понижение добычных работ в карьере, м;

$$h_r = h_b + \Delta h = 19,0 + (7,0) = 26,0 \text{ м};$$

$h_b$  – базовое понижение (19,0 м, ВНТП 35-86, гл.6, табл.2);

$\Delta h$  – поправка при автомобильном транспорте, м/год (9,0 м/год, ВНТП 35-86, гл.6, табл.3);

$S$  – средняя горизонтальная площадь рудных тел, м<sup>2</sup> (24 331 м<sup>2</sup>);

$\eta_o$  – коэффициент извлечения руды, в долях единицы;

$p$  – потери (3,6 %, доли ед. 0,964);

$p$  – разубоживание (4,6 %, доли ед. 0,954).

Подставив значения выбранных величин, получим производительность карьера

$$A_r = 26,0 \times 24331 \times 0,964 \times (1 + 0,954) = 1\,191\,612 \text{ т} \approx 1\,200 \text{ тыс. т/год.}$$

Геологические запасы утверждены протоколами ГКЗ РК № 833-09-У от 8 июня 2009 года, Западно-Казахстанской МКЗ № 75 от 6 июня 2013 года. Исходя из запасов руды в контуре карьера и принятой производительности карьера, срок эксплуатации карьера составит 5 лет.

Развитие горных работ по годам производилось с учетом параметров минимальных рабочих площадок и обеспечения на конец планируемого периода готовых к выемке запасов руды - 1 мес., подготовленные запасы – 3 мес., вскрытые запасы – 6 мес. [19].

#### **Режим работы карьера.**

Согласно техническому заданию проектом принимается круглогодичный режим работы карьера с вахтовым методом организаций труда.

Количество рабочих дней в году – 365.

Количество рабочих смен в сутки – 2.

Продолжительность рабочей смены – 12 часов.

Данный режим работы карьера аналогичен режиму корректируемого проекта [1].

#### **9.4 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Выбор систем разработки**

Вскрытие карьера осуществляется по аналогии с проектом [1] системой стационарных (в конечном борту) и «скользящих» съездов (в рабочей зоне карьера), формирующихся по мере постановки уступов в предельное положение в спиральную систему.

Предлагаемое положение въездных траншей при отработке карьера определено расположением объектов отвального хозяйства, а также проработками календарного планирования по развитию карьерного пространства для обеспечения планируемых объемов добычи руды.

Отработка карьера производится по аналогии с проектом [1] по транспортной системе разработки с внешним отвалообразованием.

Руда доставляется автосамосвалами до перегрузочного пункта, расположенного на борту карьера и далее, с перегрузочного пункта до обогатительной фабрики № 2, ТОО «Актюбинская медная компания» (ГОК «50 лет Октября»).

Порода – во внешние отвалы.

Порода – во внешние отвалы.

Параметры транспортных берм определены по нормам технологического проектирования в соответствии с грузопотоком и принятым типом автосамосвалов CAT 777D грузоподъемностью 91 т. Уклоны составляют не более 80...100 %.

Принятая ширина транспортных берм на верхних горизонтах – 22,0 м (двухполосные с двухсторонним движением) на нижних – 14,0 м (однополосные с двухсторонним движением).

Параметры транспортных берм и разрезной траншеи показаны на чертеже 508.25-1-ОР, лист 7.

Расчет транспортных берм представлен в Приложение Ж.

В проекте принята минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой схеме равна 33,5 м, при кольцевой схеме – 39,5 м.

Параметры рабочих площадок показаны на чертеже 508.25-1-ОР, лист 7.

Высота рабочих уступов по руде и породам, в соответствии с “Правилами обеспечения промышленной безопасности...” [7] и параметрами используемого в карьере погрузочного оборудования (экскаватор CAT-385с-FS и фронтальный погрузчик CAT-992), принята равной 10 м.

Бурение взрывных скважин по руде и скальной породе предусматривается станками вращательного бурения типа DML фирмы INGERSOLL RAND (США).

По мере подхода уступов, сложенных скальными породами, к конечному положению производится их заоткоска (таблица 9.2.1), методом контурного взрывания скважин. Бурение скважин контурной щели производится буровыми станками DML 45 HP. Заоткоска уступов, сложенных рыхлыми породами, производится экскаватором CAT-385с-FS с подступов высотой 5 м.

С целью обеспечения наиболее полной выемки руды, принятых потерь и разубоживания проектом рекомендуется следующая организация работ:

- наиболее сложные участки в приконтактной зоне и прослоев породы отрабатываются подступами высотой 5 м;
- при отработке рудных уступов должна осуществляться предварительная зачистка подошвы уступов от породы и негабаритов и точно устанавливаться контакты рудных тел;
- для работы в стесненных условиях при выемке маломощных рудных тел и прослоев пустых пород предусматривается использование бурового станка с уменьшенным диаметром скважин типа DML 45 HP и фронтальный погрузчик CAT-992, что позволяет

производить погрузку горной массы из забоя в автосамосвалы или, в случае необходимости, перевозить руду во временные внутренние отвалы.

За выемочную единицу в проекте принят уступ.

Уступ является минимальным участком месторождения с относительно однородными геологическими условиями, отработка которого осуществляется одной системой разработки, и в пределах которого с достаточной достоверностью **определены** запасы и возможен первичный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металлов.

Распределение руды по уступам приведено в таблице 8.3.1.

#### **Отработка приконтурной зоны.**

С целью повышения устойчивости уступов и бортов карьера при погашении, приконтурная зона отрабатывается по аналогии проекта [1], по особой технологии. Размер приконтурной зоны зависит от крепости пород и принят равным 30 м.

Технология отработки приконтурной зоны состоит из трех этапов:

- образование экранирующей щели путем взрывания контурного ряда скважин по проектному контуру уступа в ненарушенном массиве пород до начала буровзрывных работ в приконтурной зоне;
- отработка приконтурной зоны до последней заходки шириной от 10 до 15 м;
- взрывание последней приконтурной заходки скважинами уменьшенного диаметра.

В скальных породах предусматривается контурный ряд скважин для предварительного щелеобразования. По максимальному контуру погашаемого уступа параллельно его откосу бурится через 1...1,5 м ряд скважин диаметром 171 мм. После их взрывания образуется экран, снижающий отрицательное воздействие массовых взрывов на устойчивость уступов.

Конструкция зарядов ВВ в скважинах разрабатывается по месту с учетом конкретных горно-геологических условий, взрывание короткозамедленное, электрическое.

Отработка приконтурной зоны производится после образования отрезной щели. Наклонные скважины диаметром 152 и 240 мм бурятся под углом от 60° до 75°. Глубина скважин соответственно 10,5 и 11,0 м, перебур – 0,5 и 1,0 м. Скважины бурятся в один ряд на расстоянии от 4 до 6 м друг от друга. Взрывание короткозамедленное, электрическое.

Бурение осуществляется буровыми станками DML 45 НР, предусмотренными для заоткоски уступов при постановке их в проектное положение.

При отработке последней приконтурной заходки шириной от 10 до 15 метров применяются специальные способы ведения буровзрывных работ. Эти способы включают в себя:

- уменьшение угла наклона взрывных скважин большого диаметра;
- короткозамедленное взрывание скважин с диагональной схемой коммутации зарядов в блоке;
- фланговую отбойку взрывных скважин;
- наклонные скважины уменьшенного диаметра.

Рекомендуемые схемы отработки приконтурной зоны показаны на рисунках 9.4.1 - 9.4.6, условия применения и параметры буровзрывных работ при отработке приконтурной зоны приведены в таблице 9.4.1.

Окончательные схемы спецтехнологии БВР могут быть приняты после проведения полупромышленных и промышленных испытаний при вскрытии месторождения.



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Таблица 9.4.1 - Условия применения и параметры буровзрывных работ при отработке приконтурной зоны

№№ схем	Схемы отработки приконтурных лент уступов	Условия применения	Параметры схем отработки приконтурных лент								
			назначение скважин	высота уступа, м	глубина скважин, м	диаметр скважин, мм	угол наклона скважин, град.	расстояние между скважинами, м	линия сопротивления по подошве, м	вес заряда ВВ в скважине, кг	количество воздушных промежутков
I	Наклонные скважины большого и малого диаметров с фронтальным подвиганием забоя, К.З.В с диагональной коммутацией и применением предварительного щелеобразования по предельному контуру	Отработка приконтурных лент в нарушенных породах 1-го уступа	Наклонные скважины уменьшенного диаметра для создания нарушенной зоны	10	11,2	127	60	1-1,5	-	14-15	2-3
			Наклонные скважины с радиальной отбойкой	10	11,9	152-220	70	4,5-5,2	5-6,3	140-239	1-3
			первый ряд								
			второй ряд								
третий ряд	127	140-239	2-3								
II	Наклонные скважины большого диаметра с фронтальным подвиганием, забоя, КЗВ с диагональной коммутацией зарядов, применение предварительного щелеобразования по предельному контуру	Отработка приконтурных лент в нарушенных трещиноватых, мелкоблочных породах средней крепости	Наклонные скважины уменьшенного диаметра для создания разрушенной зоны:	10	11,2	127	60-70	1-1,5	-	14-15	2-3
			четвертый ряд								
			третий ряд			152-220					
			второй ряд	11,9	152-220	70	4,5-5,2	5-6,3	140-239	2-3	
первый ряд	152-220	140-239	1-2								
III	Наклонные скважины большого диаметра с фланговым подвиганием забоя, КЗВ и диагональной коммутацией зарядов с применением для оформления откосов скважин уменьшенного диаметра	Отработка приконтурных лент в крепких монолитных крупноблочных породах	Наклонные скважины уменьшенного диаметра:	10	11,2	127	60-70	1-1,5	-	14-15	2-3
			четвертый ряд								
			Наклонные скважины большого диаметра:								
			третий ряд								
второй ряд	152-220	140-239	2-3								
первый ряд	152-220	140-239	1-3								
Примечание: КЗВ – короткозамедленное взрывание											

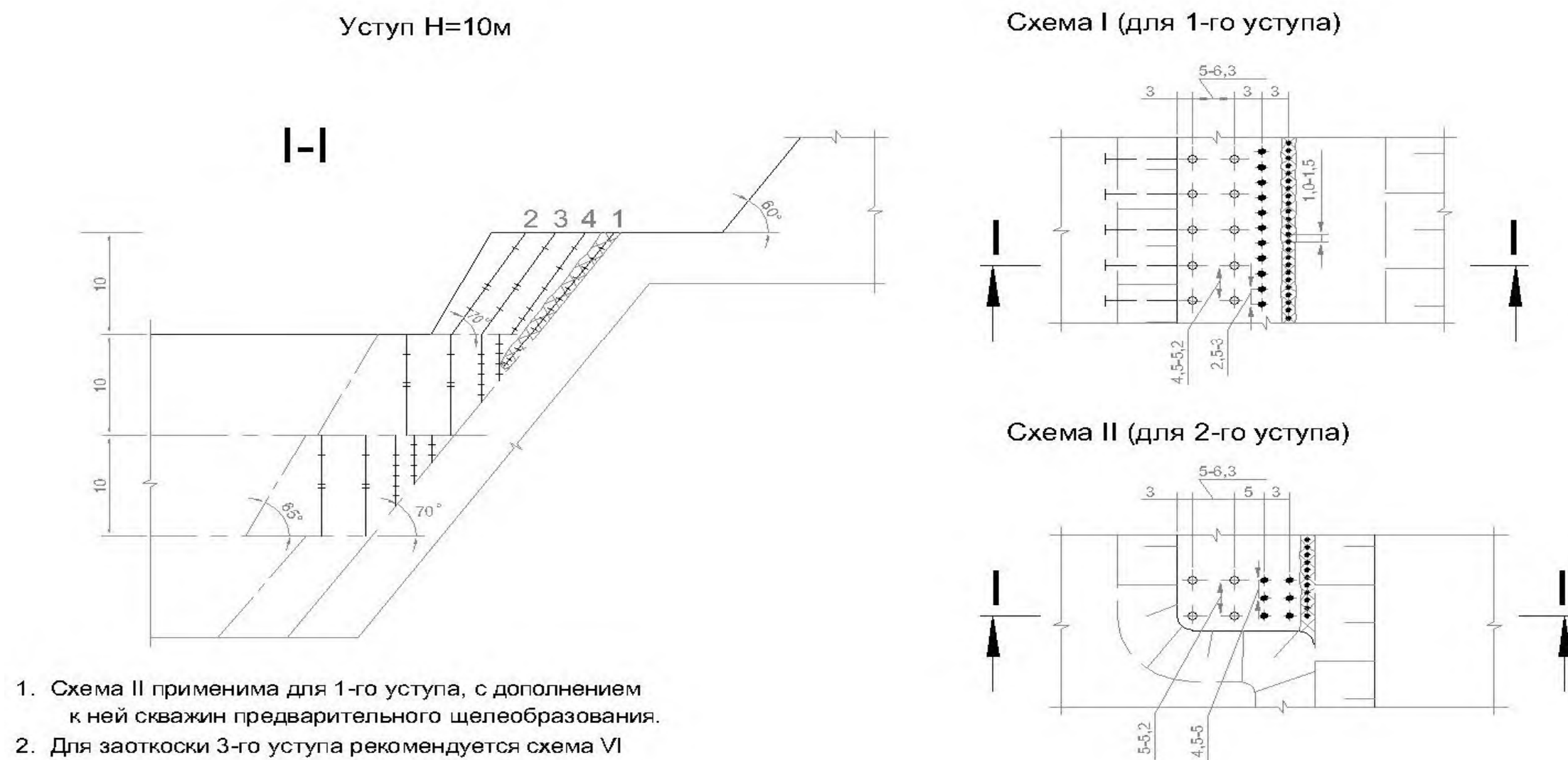


Рисунок 9.4.1 – Схема отработки приконтурной зоны

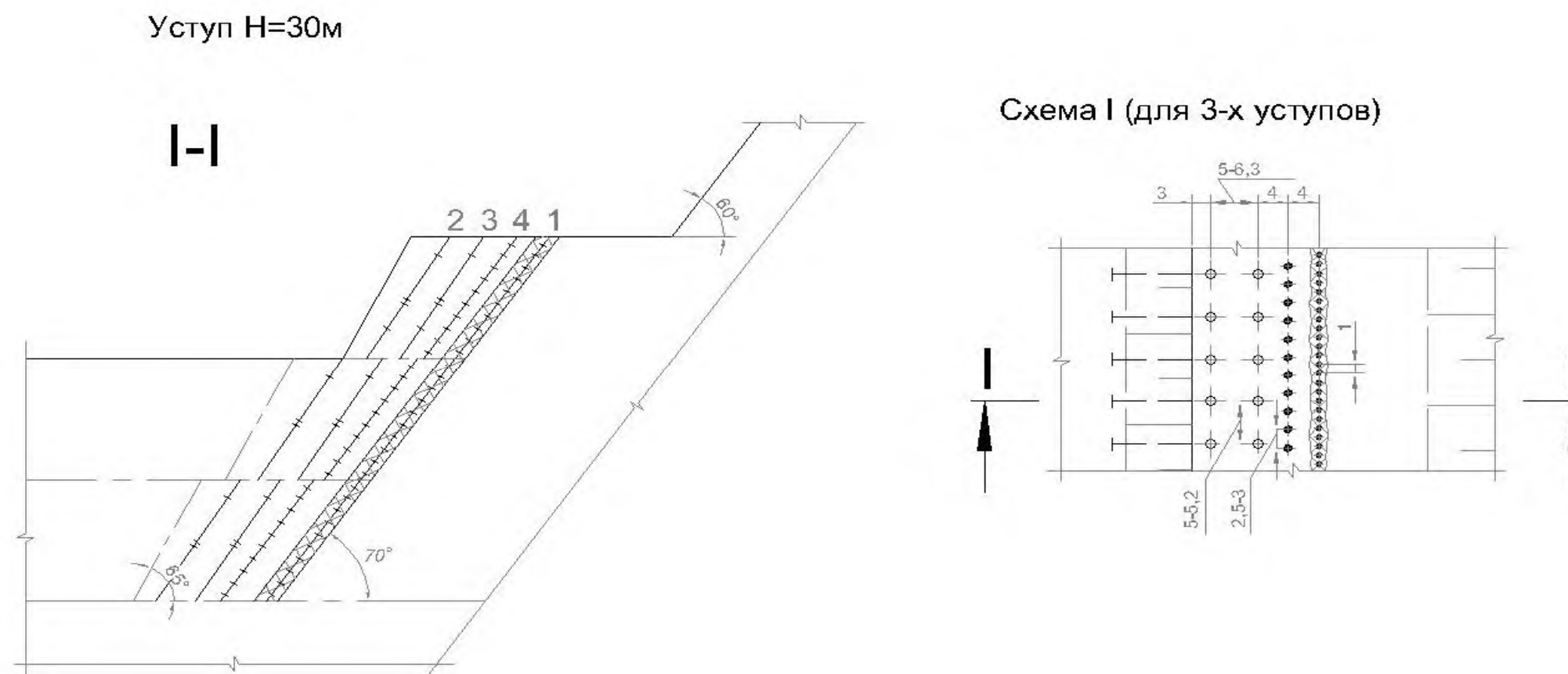


Рисунок 9.4.2 – Схема отработки приконтурной зоны

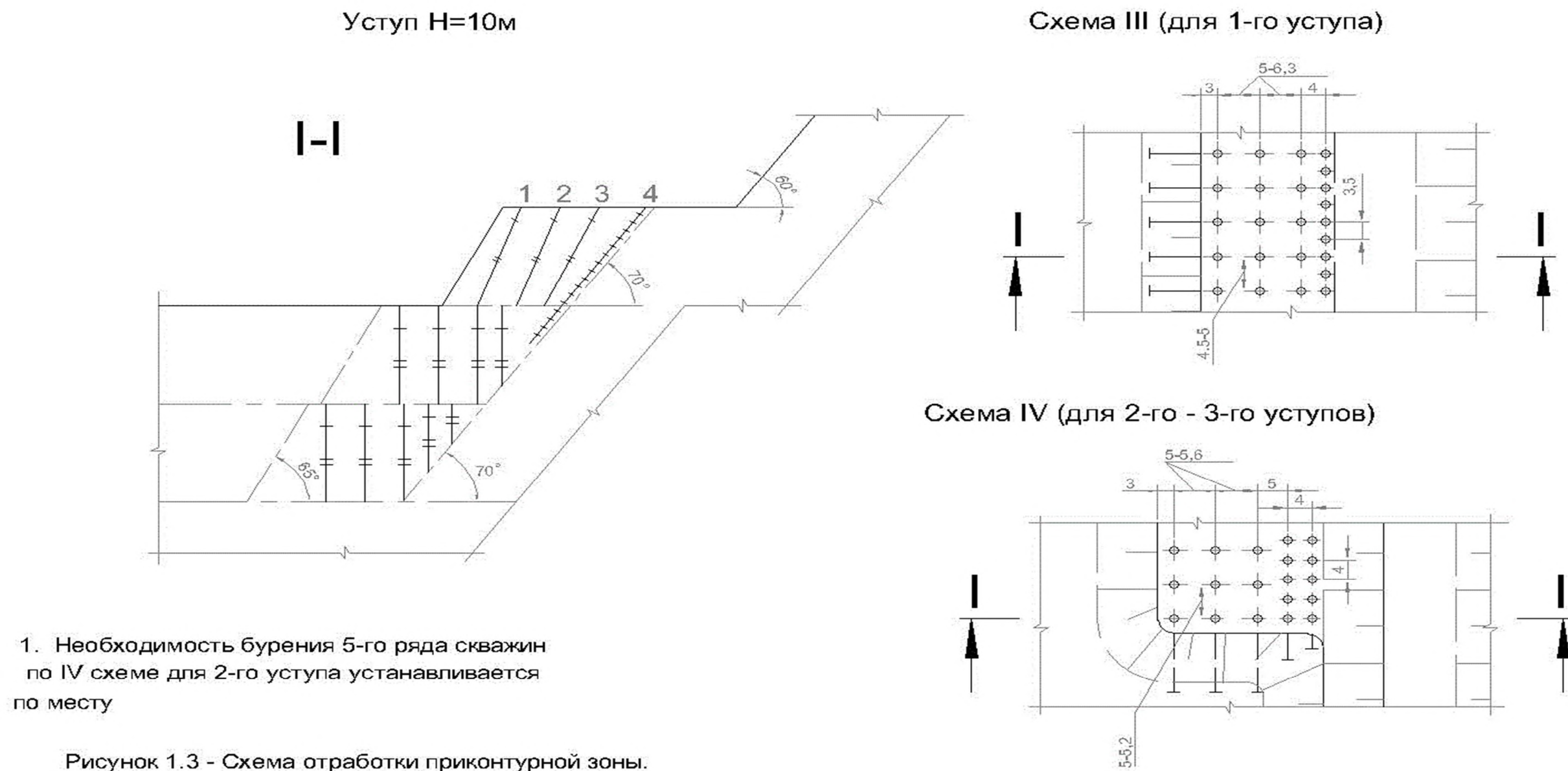


Рисунок 1.3 - Схема отработки приконтурной зоны.

Рисунок 9.4.3 – Схема отработки приконтурной зоны

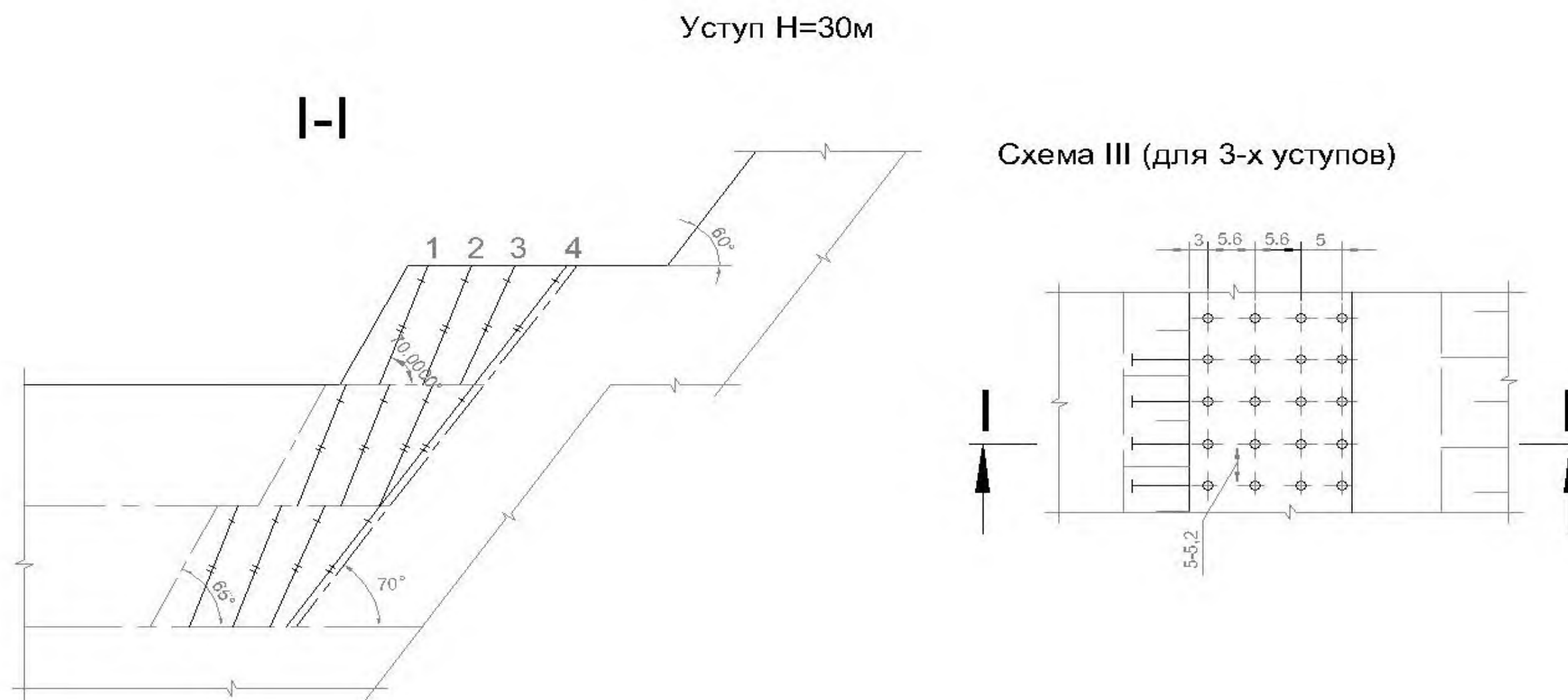
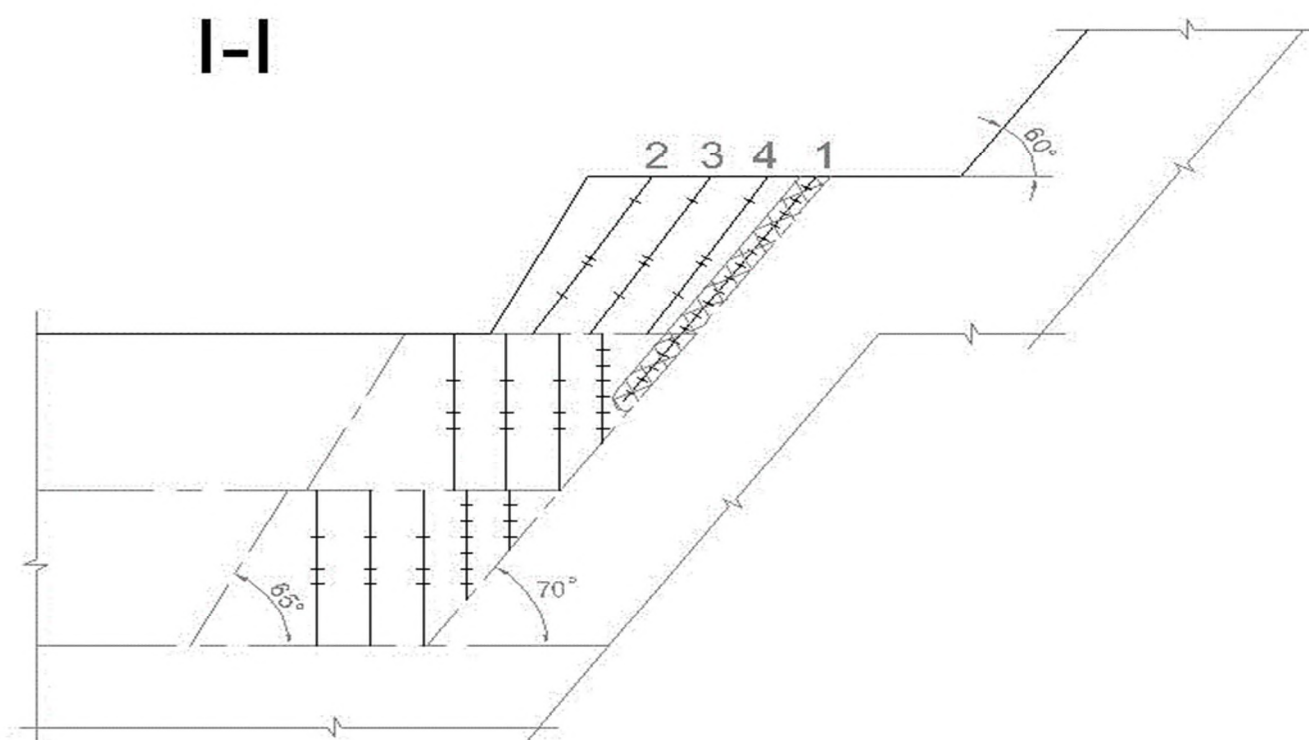


Рисунок 9.4.4 – Схема отработки приконтурной зоны



Уступ Н=10м



1. Для заоткоски 3-го уступа рекомендуется схема IV

Рисунок 1.5 - Схема отработки приконтурной зоны.

Схема V (для 1-го уступа)

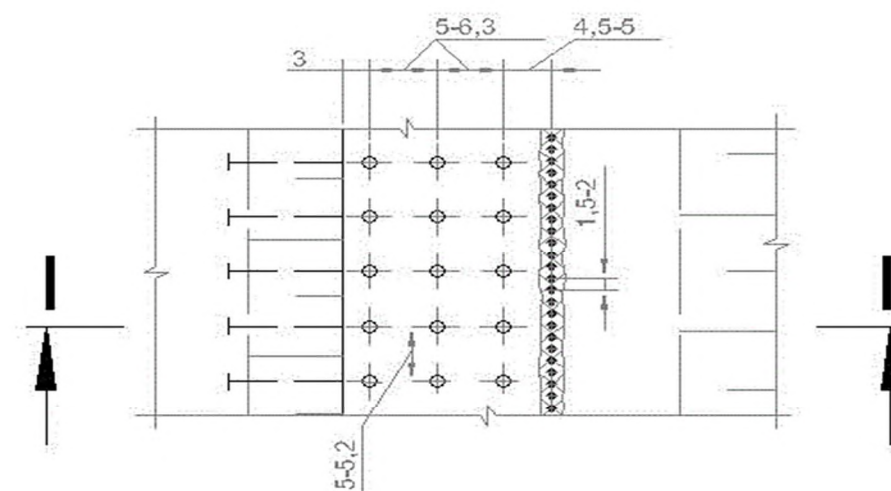


Схема VI (для 2-го уступа)

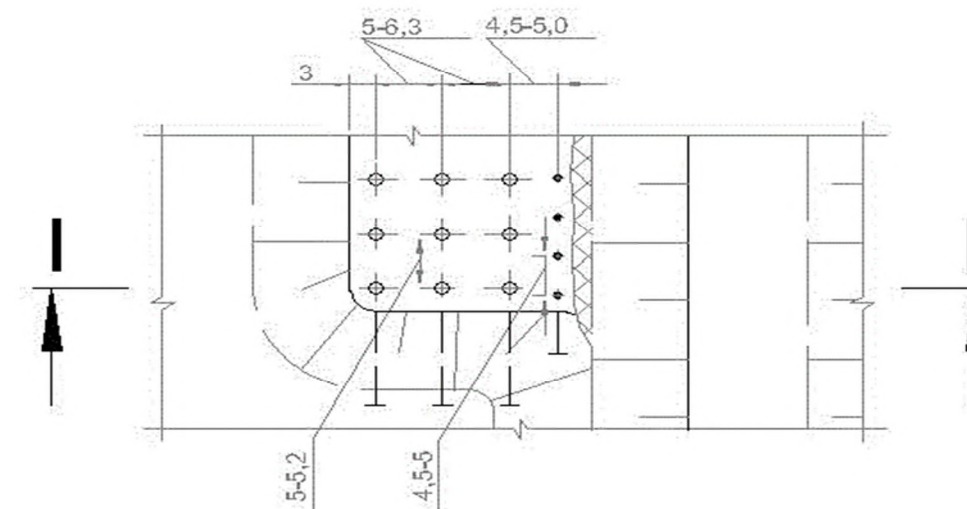
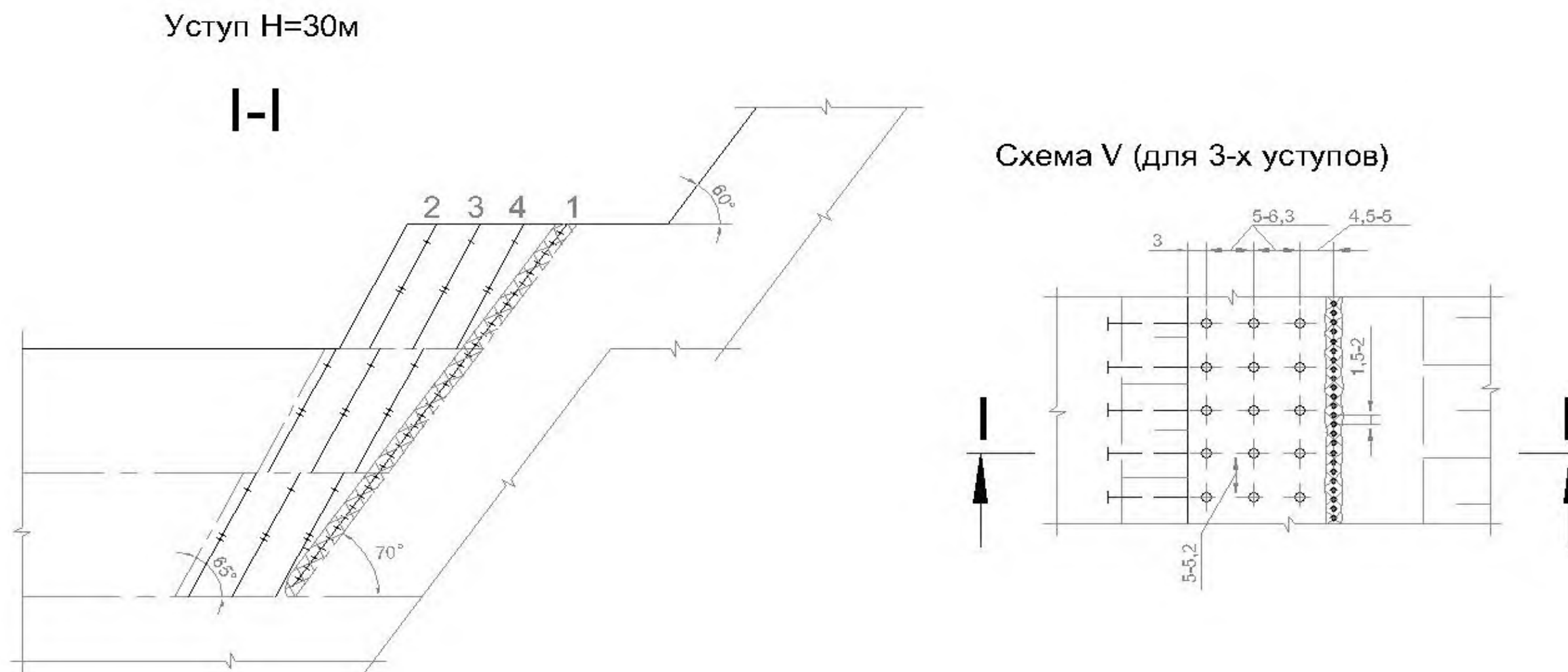


Рисунок 9.4.5 – Схема отработки приконтурной зоны



Применение схемы дает возможность выкрутить угол строенного уступа на 15 - 12 °

Рисунок 9.4.6 – Схема отработки приконтурной зоны



### 9.5 Основные параметры карьера

Границы карьера приняты на основании задания на проектирование “Плана горных работ по отработке месторождения “Приорское” (открытые горные работы, корректировка производительности добычи).

Параметры основных элементов карьера приняты в соответствии с “Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы” [7], горнотехнических условий месторождения и применяемого оборудования.

Основные параметры карьера на конец отработки приведены в таблице 9.5.1.

План карьера на конец отработки показан на чертеже 508.25-1-ОР, лист 6.

Таблица 9.5.1 – Основные параметры карьера на конец отработки

Наименование	Единица измерения	Показатели
1	2	3
Отметка дна	м	минус 100
Глубина	м	377
Длина:		
- по дну	м	340
- по поверхности	м	1180
Ширина:		
- по дну	м	73
- по поверхности	м	960
Высота уступа в погашении	м	30
Ширина предохранительных берм	м	10
Угол откоса уступов:		
- в скальных породах	град.	65-70
Результатирующий угол наклона борта	град.	40-41
Площадь карьера по поверхности	тыс. м <sup>2</sup>	916,4
Геологические запасы руды:	тыс. т	4900,2
в т.ч.: - медно-цинковая	-«-	3187,2
- медная	-«-	1713,0

Окончание таблицы 9.5.1

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Забалансовые руды	тыс. т	1201,4
Околорудные вскрышные породы	тыс. м <sup>3</sup>	963,1
Скальные вскрышные породы	тыс. м <sup>3</sup>	10903,9
Всего вскрышных пород	тыс. м <sup>3</sup>	12146,4
Горная масса	тыс. м <sup>3</sup>	13299,0
Средний коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	2,45

### **9.6 Устойчивость бортов и уступов карьера**

Оценка устойчивости бортов карьера проводится на основе «Методических указаний по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров», ВНИМИ, 1971 г., и «Методических указаний по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости», Астана, 2010 г.

Расчет устойчивости бортов карьера выполнен по программе SloSta, разработанной, проверенной в отделе автоматизации проектных работ ТОО «Казгипроцветмет».

Программа позволяет:

- определять наименьший коэффициент запаса устойчивости грунтового откоса с автоматизированным поиском наиболее напряженной поверхности (дуги скольжения);
- задавать в процессе расчета ширину расчетного блока, при этом количество и конфигурация слоев грунта не ограничиваются;
- учитывать взвешивающее и фильтрационное воздействия воды в грунте, а также ее давление на откос;
- учитывать сейсмическое воздействие.

При расчете была использована возможность программы выполнять расчет как борта в целом, так и отдельных его участков – уступов.

Расчет устойчивости бортов карьера приведен в приложении И.

Итоговая информация по результатам расчёта сведена в таблицу 9.6.1.

Таблица 9.6.1 – Сводная информация по расчету устойчивости сечений бортов карьера месторождения «Приорское»

Расчётное сечение	Борт карьера	Наиболее опасная дуга скольжения		Минимальный коэффициент запаса устойчивости
		от отм., м	до отм., м	
1	2	3	4	5
1	Северный	-100	+200	1,2
2	Северо-Восточный	-70	+262	1,3
3	Восточный	-40	+260	1,2
4	Юго-Восточный	-70	+273	1,2
5	Юго-Западный	-70	+260	1,15
6	Западный	-70	+250	1,3
7	Северо-Западный	-70	+254	1,3

Анализ результатов расчета по таблице 9.6.1 показывает, что при достижении проектного контура карьера, борта карьера, будут находиться в устойчивом состоянии. Следует учесть, что в расчётный алгоритм программы SloSta заложен коэффициент запаса 1,3.

На участке северо-восточного борта карьера идентифицирована зона тектонического дробления на отметках плюс 225 – минус 40, которая также пересекает основной транспортный съезд в интервале отметок уступов плюс 170 – плюс 140 м. Массив пород в пределах данной зоны характеризуется повышенной трещиноватостью, ослабленностью и выраженной склонностью к вывалам и образованию оползневых смещений. Указанные факторы создают прямую угрозу безопасности движения карьерной техники и устойчивости борта.

В связи с выявленными геологическими условиями, для обеспечения безопасной и безаварийной эксплуатации объекта рекомендуется выполнение комплекса мероприятий, включающего:

Усиление массива пород в зоне тектонического дробления. Инъектирование укрепляющих растворов (цементация/силикатизация). Для повышения несущей способности и монолитности трещиноватого массива предусматривается проведение

цементации или иного вида инъектирования. Данные работы должны выполняться по специально разработанной технологии.

Укрепление откосов и бортов:

- анкерное крепление с применением высокопрочной противокаменной сетки (системы типа «Macafferі» или аналоги) для предотвращения вывалов и локализации осыпей.

- устройство подпорных сооружений (армированные грунтовые массивы) в наиболее ответственных узлах съезда.

Устройство армированного основания: укладка геосетки с высоким модулем упругости на подготовленное основание с заменой слабых пород на дренирующий материал (щебень, ПГС).

Учитывая высокую сложность и специализированный характер указанных работ (инъекционная цементация, анкерное крепление, геотехнический мониторинг), их выполнение должно производиться силами специализированных организаций, имеющих соответствующий опыт, лицензии и техническое оснащение.

Все проектные решения, включая параметры анкерного крепления, состав инъекционных растворов, режимы производства работ и мероприятия по технике безопасности, подлежат детальной проработке и утверждению в рабочем проекте, разработанном на основе данных дополнительных инженерно-геологических изысканий.

На период производства работ и дальнейшей эксплуатации предусматривается ведение постоянного геотехнического мониторинга с применением инструментальных методов (инклинометрия, геодезические наблюдения, методы дистанционного зондирования) для оперативного выявления деформаций и оценки эффективности принятых решений.

### **9.7 Нормирование показателей потерь и разубоживания**

Принятые к проектированию показатели потерь и разубоживания руды для систем, определены в соответствии с «Отраслевой инструкцией по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР», «Сборником инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых», Москва, 1977 год.

Потери и разубоживание руды при разработке рудных тел возникают из-за несовпадения контура выемки с контуром рудного тела (на боковых рудно-породных

контактах).

Показатели потерь и разубоживания, по уступам приведены в таблице 9.7.1 и 9.7.2.

Длина контактов руды и вмещающих пород определяется отдельно по каждому рабочему уступу в пределах контуров отработки проектируемого карьера. Угол падения рудного тела определяется по разрезам на каждом уступе. Плотность руды для медной и медно-цинковой равна 4,3 т/м<sup>3</sup>. Плотность породы равна 2,8 т/м<sup>3</sup>. Бортовое содержание медной руды 0,7 т/м<sup>3</sup>, медно-цинковой руды 0,8 т/м<sup>3</sup>.

Высоту треугольника теряемой руды  $h$  рассчитана по формуле

$$h = H \frac{(c_o - b) \cdot \gamma_2}{(c - c_o) \cdot \gamma_1 + (c_o - b) \cdot \gamma_2}, \quad (5)$$

где  $H$  – высота уступа, м;

$c_o$  – бортовое содержание;

$c$  – среднее содержание металла на уступе;

$b$  – содержание в разубоживающих породах;

$\gamma_1$  – средняя плотность руды, т/м<sup>3</sup>;

$\gamma_2$  – средняя плотность породы, т/м<sup>3</sup>.

Площади треугольников теряемой руды  $S_{\Pi}$  и примешиваемых пород  $S_p$  определяются по следующим формулам

$$S_{\Pi} = \frac{h^2}{2} \cdot (ctg\alpha \pm ctg\beta) \quad (6)$$

$$S_p = \frac{(H - h)^2}{2} \cdot (ctg\alpha \pm ctg\beta) \quad (7)$$

где  $H$  – высота рабочего уступа, м;

$\alpha$  – угол падения рудного тела;

$\beta$  – угол откоса уступа.

Знак “ – “ применяется при отработке контакта согласным забоем, знак “ + “ – несогласным забоем.

Величина потерь (П) и разубоживания (Р) на рудно-породных контактах определяется по формулам

$$П = \gamma_1 \cdot L \cdot S_n, \text{ т} \quad (8)$$

$$P = \gamma_2 \cdot L \cdot S_p, \text{ т} \quad (9)$$

где  $\gamma_1, \gamma_2$  – плотность руды и примешиваемой породы, соответственно, т/м<sup>3</sup>;

$L$  – протяженность контактов, м;

$S_n, S_p$  – площади треугольников потерь и разубоживания руды, соответственно, м<sup>2</sup>.

Были измерены углы падения рудных тел по каждому разрезу на каждом уступе и области их распространения.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Таблица 9.7.1 - Показатели потерь и разубоживания для медно-цинковой руды

Уступ	Геологические запасы медно-цинковой руды		Угол падения руд. тела		Угол откоса уступа		Высота треугольника потерь	Площади треугольников теряемой руды	Площади треугольников примешиваемых пород	Длина распространения угла	Объем теряемой руды	Объем примешиваемых пород	Товарная руда	Потери	Разубоживание
	тыс.т	Zn, %	α, град	ctgα	β, град	ctgβ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17
(-20)-(-30)	76,8	2,37	64	0,48773	75	0,26795	2,25	0,56	3,30	115,00	2,75	2,9	77,0	3,6	3,8
(-30)-(-40)	299,4	3,5	60	0,57735	75	0,26795	1,44	0,32	5,66	756,80	10,50	11,2	300,1	3,5	3,7
(-40)-(-50)	499,1	4,94	61	0,55431	75	0,26795	0,99	0,14	5,81	2665,40	16,14	16,9	499,9	3,2	3,4
(-50)-(-60)	544,0	4,7	63	0,50953	75	0,26795	1,05	0,13	4,84	3347,55	19,04	20,2	545,1	3,5	3,7
(-60)-(-70)	472,6	5,05	66	0,44523	75	0,26795	0,97	0,08	3,61	4197,51	15,01	15,7	473,4	3,2	3,3
(-70)-(-80)	421,5	4,44	62	0,53171	75	0,26795	1,11	0,16	5,21	2128,00	14,95	15,5	422,1	3,5	3,7
(-80)-(-90)	496,2	4,31	60	0,57735	75	0,26795	1,15	0,20	6,06	2688,56	23,63	25,9	498,6	4,8	5,2
(-90)-(-100)	377,7	5,69	58	0,62487	75	0,26795	0,85	0,13	7,47	2340,99	13,06	14,0	378,7	3,5	3,7
Итого	3187,3										115,1	122,3	3194,7	3,6	3,8



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Таблица 9.7.2 - Показатели потерь и разубоживания для медной руды

Уступ	Геологические запасы медно-цинковой руды		Угол падения руд. тела		Угол откоса уступа		Высота треугольника потерь	Площади треугольников теряемой руды	Площади треугольников приращиваемых пород	Длина распространения угла	Объём теряемой руды	Объём приращиваемых пород	Товарная руда	Потери	Разубоживание
	тыс.т	С <sub>и</sub> , %	$\alpha$ , град	$\text{ctg}\alpha$	$\beta$ , град	$\text{ctg}\beta$	h, м	S <sub>п</sub> , м <sup>3</sup>	S <sub>р</sub> , м <sup>3</sup>	L <sub>и</sub> , м	V <sub>р</sub> , тыс. т	V <sub>п</sub> , тыс. т	тыс.т	П, %	Р, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17
(-10)-(-20)	131,0	1,64	56	0,67451	75	0,67451	2,94	3,50	94,06	25,64	3,86	6,7	133,9	3,0	5,1
(-20)-(-30)	75,8	1,39	52	0,78129	75	0,78129	3,62	6,71	85,54	6,90	1,99	4,1	78,1	2,6	5,5
(-30)-(-40)	204,3	1,54	58	0,62487	75	0,62487	3,17	3,60	83,19	34,20	5,29	9,2	208,3	2,6	4,5
(-40)-(-50)	264,7	1,42	62	0,53171	75	0,53171	3,52	3,26	67,21	54,56	7,66	12,1	269,4	2,9	4,6
(-50)-(-60)	259,7	1,6	59	0,60086	75	0,60086	3,03	3,05	84,49	74,65	9,79	14,7	264,9	3,8	5,7
(-60)-(-70)	227,2	1,75	60	0,57735	75	0,57735	2,71	2,28	89,80	75,86	7,42	15,6	236,0	3,3	6,9
(-70)-(-80)	201,9	2,02	63	0,50953	75	0,50953	2,28	1,26	92,58	98,97	5,36	12,1	209,1	2,7	6,0
(-80)-(-90)	196,8	1,8	60	0,57735	75	0,57735	2,62	2,13	92,05	70,00	6,40	14,8	205,9	3,3	7,5
(-90)-(-100)	151,7	2,01	60	0,57735	75	0,57735	2,30	1,63	100,31	70,15	4,93	9,3	156,3	3,2	6,1
Итого	1713,0										52,7	98,6	1769,2	3,4	6,5

### **9.8 Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения**

В плане горных работ предусмотрены следующие мероприятия, обеспечивающие полноту извлечения руды:

- раздельное взрывание руды и породы;
- направление углубки карьера по падению рудного тела;
- осуществление систематического геолого-маркшейдерского контроля за правильностью отработки рудных тел месторождения;
- поддержание уровня вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых в соответствии с нормативными показателями, соблюдение нормативов эксплуатационных потерь и разубоживания по выемочным единицам;
- ведение регулярных геологических наблюдений в очистных забоях и своевременный геологический прогноз для оперативного управления горными работами;
- ведение учета добычи, потерь и разубоживания по каждой выемочной единице;
- недопущение образования временно-неактивных запасов полезного ископаемого, потерь на контактах с вмещающими породами;
- разработку и реализацию мероприятий по недопущению сверхнормативных потерь и засорений;
- ведение горных работ в соответствии с проектным календарным графиком;
- проведение эксплуатационной разведки и опробования руд.

Проектная технология разработки месторождения обеспечивает минимальные потери и засорение:

- для медных руд

$$П = 3,4\%,$$

$$Р = 6,5 \ %;$$

- для медно-цинковых руд

$$П = 3,6 \ %,$$

$$Р = 3,8 \ %.$$

С целью недопущения образования временно-неактивных запасов размещение наземных сооружений предусматривается на безрудных площадках и в зоне безопасного ведения работ.

### 9.9 Расчет нормативов обеспеченности запасами по степени подготовленности к добыче

**Вскрытыми** считают запасы полезного ископаемого месторождения или части его из числа балансовых запасов, освобожденных от покрывающих пород или обнаженных вследствие естественных условий залегания, для разработки которых пройдена въездная траншея и выполнены горно-капитальные работы, предусмотренные проектом.

К **подготовленным** относят часть вскрытых запасов с обнаженными верхней и боковой поверхностями, для разработки которых выполнены горно-подготовительные работы. Их можно извлечь при параллельном подвигании всех добычных уступов без производства вскрышных работ с сохранением нормальной ширины рабочей площадки.

**Готовыми к выемке** запасами считают часть подготовленных запасов, которые могут быть отработаны независимо от подвигания смежного верхнего уступа с оставлением при этом минимальной рабочей площадки.

Следуя общим методическим указаниям, разработанным для выполнения данной работы, в основу расчета нормативов обеспеченности положена производительность эксплуатационного блока по выдаче руды в единицу времени его работы (в нашем случае – месяц).

Расчет произведен по «Методике расчета нормативов запасов руды (песков) по степени подготовленности к добыче на предприятиях МЦМ СССР», утвержденной МЦМ СССР 23 декабря 1975 г. (далее Методика)

Таблица 9.9.1 - Исходные данные

Показатели	Обозначение	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
Количество руды в среднем эксплуатационном блоке по руднику	Б	тыс. тонн	32
Количество руды в среднем эксплуатационном блоке. медно-цинковые	Б <sub>1</sub>	тыс. тонн	17
Количество руды в среднем эксплуатационном блоке. медные	Б <sub>2</sub>	тыс. тонн	11
Средний объем руды на одном горизонте	V <sub>г</sub>	тыс. тонн	470
Количество сортов руды, добываемых карьером	k		2

Окончание таблицы 9.9.1

1	2	3	4
Годовая производительность карьера	$Q_{\Gamma}$	тыс. тонн	1191
Средняя подтверждаемость запасов руды на одном горизонте	$\mu_{\text{гор}}$	доли ед.	0,97
Средняя квадратическая ошибка подсчета запасов руды на одном горизонте	$\delta_{\text{гор}}$	доли ед.	0,03
Средняя подтверждаемость содержания металла в блоке	$\mu_{\text{бл}}$	доли ед.	0,95
Средняя квадратическая ошибка содержания металла в блоке	$\delta_{\text{бл}}$	доли ед.	0,05
Доля отдельного технологического сорта - медно-цинковые	$m_1$	доли ед.	0,685
- медные	$m_2$	доли ед.	0,315
Критерий, обеспечивающий достоверность 0,95	$t$	б/р	1,5
Средняя мощность рудного тела	$M_{\text{ср}}$	м	60

### Расчет.

#### 1. Месячная производительность карьера

$$Q_{\text{м}} = Q_{\Gamma}/12 = 99,2 \text{ тыс. тонн}$$

#### 2. Месячная производительность карьера по медно-цинковой руде

$$\begin{aligned} qb_1 &= Q_{\text{м}} \times m_1; \\ qb_1 &= 99,2 \times 0,685 = 67,99 \text{ тыс. тонн} \end{aligned} \quad (10)$$

#### 3. Месячная производительность карьера по медной руде

$$\begin{aligned} qb_2 &= Q_{\text{м}} \times m_2; \\ qb_2 &= 99,2 \times 0,315 = 32,1 \text{ тыс. тонн} \end{aligned} \quad (11)$$

4. Общее количество блоков отрабатываемых за месяц по медно-цинковой руде

$$N_1 = qb_1/B_1; \quad (12)$$

$$N_1 = 67,99/17 = 4 \text{ блока}$$

5. Общее количество блоков отрабатываемых за месяц по медной руде

$$N_2 = qb_2/B_2; \quad (13)$$

$$N_2 = 32,1/11 = 3 \text{ блока}$$

6. Технически необходимое количество готовой к выемке руды определяем по формуле

$$P_{\text{т}} = (B_1 \times N_1 + B_2 \times N_2)/2 = (38 \times 4 + 17 \times 3)/2 = 50,5 \text{ тыс. тонн}$$

7. Число эксплуатационных блоков на горизонте составит

$$K_{\text{бл}} = V_r/B; \quad (14)$$

$$K_{\text{бл}} = 470/32 = 15 \text{ блоков}$$

8. Среднее квадратическое отклонение объемов руды для одного блока составит

$$\beta_{\text{ср.бл}} = \delta_{\text{гор}} \sqrt{K_{\text{бл}}}; \quad (15)$$

$$\beta_{\text{ср.бл}} = 0,03 \times \sqrt{15} = 0,116$$

9. Коэффициент резерва  $K_1$  по объемам руды определим из выражения

$$K_1 = 1 + (t \times \beta_{\text{ср.бл}}) / \mu_{\text{гор}} \quad (16)$$

$$K_1 = 1 + (1,5 \times 0,116) / 0,97 = 1,179$$

10. Среднее квадратическое отклонение металла в условном блоке, величиной  $P_{\text{т}}$

$$\beta_{\text{ср.м}} = \delta_{\text{бл}} \sqrt{B/K_{\text{бл}}}; \quad (17)$$

$$\beta_{\text{ср.м}} = 0,05 \sqrt{32/15} = 0,073$$

11. Коэффициент резерва  $K_2$  по объемам руды определим из выражения

$$K_2 = 1 + (t \times \beta_{\text{ср.м}}) / \mu_{\text{бл}}; \quad (18)$$

$$K_2 = 1 + 1,5 \times 0,073 / 0,95 = 1 + 0,115 = 1,115$$

12. Тогда норматив готовых к выемке запасов составит

$$P_{\text{г}} = 2 \times P_{\text{т}} \times K_1 \times K_2; \quad (19)$$

$$P_{\text{г}} = 2 \times 50,5 \times 1,179 \times 1,115 = 132,8 \text{ тыс. тонн}$$

13. Норматив готовых к выемке запасов в месяцах составит

$$P_{\text{г.мес}} = P_{\text{г}} / Q_{\text{м}} = 132,8 / 99,2 = 1,3 \text{ мес.}$$

14. Для условий карьера ширина резервной полосы составляет  $\Delta B = 15$  метров.

15. Тогда норматив подготовленных запасов составит

$$P_{\text{п}} = P_{\text{т}} ((2 \times M_{\text{ср}} - \Delta B) / \Delta B + (K_1 \times K_2 - 1)); \quad (20)$$

$$P_{\text{п}} = 50,5 ((2 \times 60 - 15) / 15 + (1,179 \times 1,115 - 1)) = 354 \text{ тыс. тонн.}$$

16. Норматив подготовленных запасов в месяцах составит

$$P_{\text{п.мес}} = P_{\text{п}} / Q_{\text{м}} = 354 / 99,2 = 3,6 \text{ месяца.}$$

17. Общий объём вскрышных пород в карьере на момент выхода на проектную мощность (2027 год) равен 3706,1 тыс. м<sup>3</sup> в год, в том числе по созданию необходимого опережения вскрытия  $V_v = 500$  тыс. м<sup>3</sup>.

На подготовке запасов  $V_n = 3706,1 - 500 = 3206,1$  тыс. м<sup>3</sup>.

18. На вскрытии работает два экскаватора суммарной производительностью  $g_v = 1400$  тыс. м<sup>3</sup>.

19. На подготовке запасов четыре экскаватора суммарной производительностью  $g_n = 3000$  тыс. м<sup>3</sup>.

20. Норматив вскрытых запасов в этом случае определим по формуле

$$P_v = P_n \times (1 + (V_v \times g_n) / (V_n \times g_v)); \quad (21)$$

$$P_v = 354 \times (1 + (500 \times 3000) / (3206,1 \times 1400)) = 472 \text{ тыс. тонн.}$$

21 Норматив вскрытых запасов в месяцах составит

$$P_{v.\text{мес}} = P_v / Q_m; \quad (22)$$

$$P_{v.\text{мес}} = 479 / 99,2 = 4,8 \text{ мес.}$$

Настоящим расчетом установлены следующие нормативы обеспеченности запасами по степени подготовленности:

- вскрытые запасы – 4,8 месяцев;
- подготовленные - 3,6 месяца;
- готовые к выемке – 1,3 месяца.

### **9.10 Календарный план горных работ**

Планируемая мощность карьера по добыче руды принята в соответствии с потребностью обогатительной фабрики, техническим заданием на выполнение работ по разработке плана горных работ и по горнотехническим условиям.



Исходя из эксплуатационных запасов руды, был рассчитан график горных работ по годам осуществления добычи. По заданию на проектирование в плане горных работ производительность карьера по добыче руды принята:

- первый год - 945,0 тыс. тонн в год;
- второй год – 950,0 тыс. тонн в год;
- третий год – 1191,0 тыс. тонн в год;
- четвертый год - 944,2 тыс. тонн в год;
- пятый год – 926,0 тыс. тонн.

Согласно техническому заданию на проектирование, полная отработка балансовых запасов на месторождении открытым способом, составит 5 лет.

При составлении календарного плана отработки карьера учитывались следующие факторы:

- достижение расчетной месячной мощности карьера по добыче руды в 99,25 тыс. т/мес., исходя из годовой производительности 1191,0 тыс. т/год.
- стабилизация объемов добываемой горной массы при продолжительности периода со стабильной производительностью с учетом минимизации пиковых нагрузок по грузовой работе автотранспорта.

Календарный план горных работ до конца отработки приведен в таблице 9.10.1. Календарный график добычи руды и металлов приведен в таблице 9.10.2.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**

Общая пояснительная записка

Таблица 9.10.1 – Календарный план открытых работ

Наименование работ	Ед. изм.	Всего	Годы отработки				
			2025	2026	2027	2028	2029
			1	2	3	4	5
<b>Добыча руды</b>	<b>тыс. т</b>	<b>4956,2</b>	<b>945,0</b>	<b>950,0</b>	<b>1191,0</b>	<b>944,2</b>	<b>926,0</b>
	тыс.м <sup>3</sup>	1152,6	219,8	220,9	277,0	219,6	215,4
в том числе:							
медно-цинковая руда	тыс. т	3194,4	694,7	770,2	430,4	632,4	666,8
	тыс.м <sup>3</sup>	742,9	161,6	179,1	100,1	147,1	155,1
медная руда	тыс. т	1761,7	250,2	179,8	760,6	311,8	259,2
	тыс.м <sup>3</sup>	409,7	58,2	41,8	176,9	72,5	60,3
<b>Отработка вскрышных пород</b>	<b>тыс. т</b>	<b>34428,9</b>	<b>10686,6</b>	<b>11826,6</b>	<b>10476,3</b>	<b>1057,0</b>	<b>382,5</b>
	тыс.м <sup>3</sup>	12146,4	3760,7	4211,4	3706,2	349,3	118,9
в том числе:							
Забалансовая руда	тыс.т	1201,4	449,3	99,7	284,0	226,2	142,2
	тыс.м <sup>3</sup>	279,4	104,5	23,2	66,0	52,6	33,1
в том числе:							
забалансовая медно-цинковая руда	тыс.т	374,2	209,0	37,0	62,0	39,0	27,2
	тыс.м <sup>3</sup>	87,0	48,6	8,6	14,4	9,1	6,3
забалансовая магнетитовая руда	тыс.т	340,4	131,0	28,2	71,0	67,2	43,0
	тыс.м <sup>3</sup>	79,2	30,5	6,6	16,5	15,6	10,0
забалансовая серно-колчеданная руда	тыс.т	486,8	109,3	34,5	151,0	120,0	72,0
	тыс.м <sup>3</sup>	113,2	25,4	8,0	35,1	27,9	16,7
Околорудная порода	тыс.т	2696,6	798,2	879,0	887,5	95,2	36,7
	тыс.м <sup>3</sup>	963,1	285,1	313,9	317,0	34,0	13,1
Скальная вскрыша	тыс.т	30530,9	9439,1	10847,9	9304,8	735,6	203,6
	тыс.м <sup>3</sup>	10903,9	3371,1	3874,3	3323,2	262,7	72,7
<b>ГОРНАЯ МАССА</b>	<b>тыс.т</b>	<b>39385,1</b>	<b>11631,5</b>	<b>12776,6</b>	<b>11667,3</b>	<b>2001,2</b>	<b>1308,5</b>
	тыс.м <sup>3</sup>	13299,0	3980,4	4432,3	3983,1	568,9	334,2
Коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	2,45	4,0	4,4	3,1	0,4	0,1
	м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	10,54	17,1	19,1	13,4	1,6	0,6

Таблица 9.10.2 - Календарный график добычи руды и металлов

Уступ, от-до	Тип руды	Геологические запасы				Потери, %	Разубо- живание, %	Эксплуатационные запасы				ДОБЫЧА ПО ГОДАМ																				
		Руда, тыс.т	Содержание/запасы металлов					Руда, тыс.т	Содержание/запасы металлов			2025			2026			2027			2028			2029								
			Медь, %/т	Цинк, %/т	Серебро, г/т / кг				Медь, %/т	Цинк, %/т	Серебро, г/т / кг	Руда, тыс.т	Медь, %/т	Цинк, %/т	Серебро, г/т / кг	Руда, тыс.т	Медь, %/т	Цинк, %/т	Серебро, г/т / кг	Руда, тыс.т	Медь, %/т	Цинк, %/т	Серебро, г/т / кг	Руда, тыс.т	Медь, %/т	Цинк, %/т	Серебро, г/т / кг	Руда, тыс.т	Медь, %/т	Цинк, %/т	Серебро, г/т / кг	
(-10)-(-20)	Медная	131,0	1.64 2150	0.14 184	3.28 430	3,0	5,1	133,9	1.56 2086	0.13 178	3.12 417	133,9	1.56 2086	0.13 178	3.12 417																	
	Медно-цинковая	76,8	0.88 679	2.37 1819	2.79 214	3,6	3,8	76,9	0.85 655	2.28 1754	2.68 206	76,9	0.85 655	2.28 1754	2.68 206																	
	Медная	75,8	1.39 1050	0.38 286	3.69 280	2,6	5,5	78,1	1.31 1023	0.36 279	3.49 273	33,4	1.31 437	0.36 120	3.48 116	20,0	1.31 262	0.36 72	3.50 70	24,8	1.31 324	0.35 87	3.52 87									
	Медно-цинковая	299,4	0.73 2186	3.50 10481	4.70 1407	3,5	3,7	300,1	0.70 2109	3.37 10114	4.53 1358	300,1	0.70 2109	3.37 10114	4.53 1358																	
	Медная	204,3	1.54 3142	0.41 830	4.16 850	2,6	4,5	208,3	1.47 3060	0.39 808	3.97 828	27,0	1.47 397	0.39 105	3.96 107	141,0	1.47 2073	0.39 550	3.97 560	40,3	1.46 590	0.38 153	3.99 161									
	Медно-цинковая	499,1	0.78 3883	4.94 24668	11.25 5614	3,2	3,4	500,1	0.75 3759	4.77 23879	10.87 5434	208,7	0.75 1565	4.77 9955	10.87 2269	291,4	0.75 2194	4.78 13924	10.86 3165													
	Медная	264,7	1.42 3750	0.36 953	4.27 1130	2,9	4,6	269,4	1.36 3641	0.34 925	4.07 1097	45,0	1.36 614	0.34 153	4.07 183	10,0	1.36 136	0.34 34	4.10 41	214,4	1.35 2891	0.34 738	4.07 873									
	Медно-цинковая	544,0	0.46 2518	4.70 25577	11.75 6394	3,5	3,7	545,1	0.45 2430	4.53 24682	11.32 6170	109,0	0.45 491	4.53 4939	11.32 1234	268,0	0.45 1206	4.53 12140	11.32 3034	168,1	0.44 733	4.52 7603	11.32 1902									
	Медная	259,7	1.60 4153	0.37 950	3.50 910	3,8	5,7	264,9	1.51 3995	0.34 914	3.30 875	11,0	1.51 166	0.34 37	3.27 36	8,8	1.51 132	0.34 30	3.31 29	245,2	1.51 3697	0.35 847	3.30 810									
	Медно-цинковая	472,6	0.10 468	5.05 23886	7.54 3562	3,2	3,3	473,1	0.10 453	4.89 23122	7.29 3448					210,8	0.10 211	4.89 10308	7.29 1537	262,3	0.09 242	4.89 12814	7.29 1911									
	Медная	227,2	1.75 3966	0.36 809	3.65 830	3,3	6,9	236,0	1.63 3835	0.33 782	3.40 803									236,0	1.63 3835	0.33 782	3.40 803									
	Медно-цинковая	421,5	0.39 1624	4.44 18716	6.55 2762	3,5	3,7	422,4	0.37 1567	4.28 18061	6.31 2665													422,4	0.37 1567	4.28 18061	6.31 2665					
	Медная	201,9	2.02 4074	0.34 680	4.01 810	2,7	6,0	209,0	1.90 3964	0.32 662	3.77 788													209,0	1.90 3964	0.32 662	3.77 788					
	Медно-цинковая	496,2	0.20 993	4.31 21410	12.38 6143	4,8	5,2	498,3	0.19 945	4.09 20382	11.74 5848													210,0	0.19 399	4.09 8589	11.74 2465	288,3	0.19 546	4.09 11793	11.73 3383	
	Медная	196,8	1.80 3542	0.35 686	4.01 790	3,3	7,5	205,7	1.66 3425	0.32 663	3.71 764													102,9	1.66 1707	0.32 329	3.71 382	102,9	1.67 1718	0.32 334	3.71 382	
	Медно-цинковая	377,7	1.06 3999	5.69 21493	12.35 4664	3,5	3,7	378,5	1.02 3859	5.48 20741	11.89 4501																					
	Медная	151,7	2.01 3053	0.26 392	2.97 450	3,2	6,1	156,4	1.89 2955	0.24 379	2.79 436																					
Итого по карьеру	Медно-цинковая	3187,3	0.51 16350	4.65 148050	9.65 30760	3,6	3,8	3194,4	0.49 15777	4.47 142735	9.28 29630	694,7	0.69 4820	3.85 26762	7.29 5067	770,2	0.47 3611	4.72 36372	10.04 7736	430,4	0.23 975	4.74 20417	8.86 3813	632,4	0.31 1966	4.21 26650	8.11 5130	666,8	0.66 4405	4.88 32534	11.82 7884	
	Медная	1713,0	1.69 28880	0.34 5770	3.78 6480	3,4	6,5	1761,7	1.59 27984	0.32 5590	3.57 6281	250,2	1.48 3700	0.24 593	3.43 859	179,8	1.45 2603	0.38 686	3.89 700	760,6	1.49 11337	0.34 2607	3.59 2734	311,8	1.82 5671	0.32 991	3.75 1170	259,2	1.80 4673	0.28 713	3.16 818	
Всего по карьеру	Всего	4900,2	0.92 45230	3.14 153820	7.64 37240	3,6	4,6	4956,2	0.88 43761	2.99 148325	7.25 35911	945,0	0.90 8520	2.89 27355	6.27 5926	950,0	0.65 6214	3.90 37058	8.88 8436	1191,0	1.03 12312	1.93 23024	5.50 6547	944,2	0.81 7637	2.93 27641	6.67 6300	926,0	0.98 9078	3.59 33247	9.40 8702	

### 9.11 Расчет и выбор оборудования, машин и механизмов для вскрышных и добычных работ. Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты

Специальные исследования параметров буровзрывных работ для горно-технических условий проектируемого карьера не проводились. Поэтому в проекте определены ориентировочные параметры буровзрывных работ с целью определения необходимого оборудования, расхода взрывчатых материалов.

Тип буровых станков для бурения взрывных скважин по руде и породе определен согласно исходным данным заказчика, по нормам технологического проектирования в соответствии с горно-геологической характеристикой пород и руд. Бурение взрывных скважин, как по руде, так и по породе производится станками вращательного бурения DML (диаметр скважин 171 мм) и DM45 HP (диаметр скважин 233 мм).

Режим работы буровых станков: две смены в сутки по 12 часов, 600 рабочих смен в год.

Производительность буровых станков определена по «Нормам технологического проектирования» [19], «Единым нормам выработки (времени) на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Бурение» [20] и приведена в таблице 9.11.1.

Таблица 9.11.1 - Производительность буровых станков

Наименование бурового станка	Производительность		
	в смену, м	в сутки, м	в год, тыс.м
DML	200	400	120,0
DM45 HP	95	190	57,0

Расчет необходимого количества буровых станков DML произведен на расчетные 1, 2, 3 годы (максимальные по интенсивности буровых работ) разработки карьера. Годовые объемы буровых работ и необходимое количество буровых станков DML приведены в таблице 9.11.2.

Таблица 9.11.2 - Объемы буровых работ

Наименование	Годы работы		
	1	2	3
<b>Буровой станок DML</b>			
Объем работ (по горной массе) тыс. м <sup>3</sup>	3980	4432	3983
Выход горной массы с 1 м скважины, м <sup>3</sup>	20	20	20
Объемы бурения с учетом 5 % теряемых скважин, м	208972	232695	209115
Производительность, м/смен	200	200	200
Количество рабочих смен в году, смен	600	600	600
Необходимо смен/год, смен	1045	1163	1046
Расчетное количество буровых станков, штук	1.7	1.9	1.7
Принятое количество буровых станков, штук	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Исходя из объемов буровых работ и производительности буровых станков в карьере, потребуется шесть буровых станков: четыре станка DML и DM45 HP два станка, для заоткоски уступов при постановке их в проектное положение.

#### **Взрывные работы.**

Параметры буровзрывных работ определены по «Отраслевым нормативам буровзрывных работ для карьеров горнодобывающих, предприятий цветной металлургии» и по «Нормам технологического проектирования» [19].

Для взрывания сухих скважин используется ВВ типа граммонит 79/21, для обводненных скважин – гранулотол. Соотношение взрывааемых сухих и обводненных скважин принято 1:1 и подлежит уточнению в процессе эксплуатации.

Конструкция зарядов ВВ в скважинах рассредоточенная, с воздушными промежутками. Взрывание скважин электрическое, короткозамедленное.

Параметры буровзрывных работ приведены в таблице 9.11.3.

Расход взрывчатых веществ и взрывчатых материалов приведен в таблицах 9.11.4 и 9.11.5.

Таблица 9.11.3 - Параметры буровзрывных работ

Наименование	Един. изм.	Параметры	
		DML	DM45 HP
Высота уступа	м	10	10
<b>Диаметр скважин</b>	мм	223	171
Угол наклона скважин	град.	80-90	60-90
Расстояние между скважинами	м	5,0	4,0
Расстояние между рядами скважин	м	5,0	4,0
<b>Глубина скважины</b>	м	11,0	10,5
Глубина перебура	м	1,0	0,5
Выход горной массы с 1 м скважины	м <sup>3</sup>	20	16

Таблица 9.11.4 - Расчет годового расхода ВВ

Наименование	Един. изм.	1 год разработки карьера	
		вскрыша	руды
Годовой объем взрывания	тыс. м <sup>3</sup>	3760,7	219,8
Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	0,65	0,7
Годовой расход ВВ	т	5123,9	402,9

Таблица 9.11.5 – Расчет годового расхода ВМ

Наименование ВМ	Ед. изм.	1 год разработки карьера	
		вскрыша	руды
1	2	3	4
Годовой объем взрывания по горной массе	тыс. м <sup>3</sup>	3760,7	219,8
Удельный расход электродетонаторов	шт./м	0,007	
Электродетонаторы	тыс. шт.	26	1,5
Удельный расход детонирующего шнура	м/м <sup>3</sup>	0,012	

Окончание таблицы 9.11.5

1	2	3	4
Детонирующий шнур	тыс. м <sup>3</sup>	45,1	2,6
Удельный расход электропровода	м/м <sup>3</sup>	0,076	
Электропровод	тыс. м	258,8	16,7

Расчет зон безопасности при производстве массовых взрывов представлен в приложении К.

Взрывные работы производятся в дневное время суток. Массовые взрывы проводятся два раза в неделю. Количество одновременного взрывания взрывчатого вещества составляет не более 200 тонн.

Кроме того, параметры БВР должны корректироваться в следующих случаях:

- при отбойке на подпорную стенку из ранее взорванной горной массы (расчетный удельный расход ВВ по первому ряду скважин увеличиваться не более чем на 15...20 % за счет сокращения расстояния между скважинами до 0,87...0,84 нормативного расстояния);

- при проходке траншей, а также при взрывании на одну обнаженную поверхность в стесненных условиях (расчетный удельный расход ВВ увеличивается в целом по взрыву не более чем на 15...20 % за счет уменьшения расстояния между скважинами и рядами скважин до 0,94...0,92 нормативного расстояния);

- если угол наклона скважин к горизонтальной плоскости менее 800 (расчетный удельный расход ВВ должен уменьшаться на 5...10 %, размеры сетки скважин увеличиваться на 3...5 %, а длина перебура скважин сокращаться на 15...20 %).

После проведения промышленных испытаний и разработки паспортов БВР возможен переход на применение простейших ВВ типа игданит.

Гранулометрический состав взорванной породы и руды должен быть определен по данным опытных взрывов. Тогда же определяется относительное количество негабаритных кусков породы и руды.

Объем выхода негабаритов принимается по ВНТП 35-86, равным 1,5 % от общего взрывающего объема горной массы, дробление негабарита производится механическим способом, в труднодоступных местах – взрывным способом.



В проекте принято: 70 % негабаритов дробится механическим способом, 30 % взрывным способом. Дробление негабаритов механическим способом предполагается гидромолотом НВ-3600 компании Atlas Copco на базе экскаватора ЕК-400.

В первые годы эксплуатации карьера рекомендуются массовые взрывы производить с уменьшенными взрывными блоками и числа зарядов на юго-западном участке, с целью безопасности людей и защиты зданий, сооружений и механизмов от разлета отдельных кусков породы, находящихся на прикарьерной промплощадке.

При ведении взрывных работ на сульфидных рудах необходимо выполнение нижеследующих условий, включающих в себя организационные мероприятия по повышению техники безопасности и мероприятия непосредственно по предупреждению взаимодействия ВВ с агрессивной средой:

- перед зарядкой скважин производить замер температур воздуха и воды в скважинах и показания заносить в специальный журнал;
- на обводненных рудных блоках производить отбор проб воды из скважин и проводить химический анализ на определение содержания серной кислоты. Показания заносить в тот же журнал;
- в тех случаях, когда степень агрессивности среды соответствует условиям возникновения взаимодействия ВВ с сульфидными рудами применение аммиачно-селитренных ВВ без выполнения специальных мероприятий запрещается;
- на открытых горных работах в данных условиях рекомендуется применение гранулолома или алюмотола, как ВВ, не взаимодействующих с сульфидными рудами;
- разрешается использование аммиачно-селитренных ВВ в агрессивной среде при:
  - а) применение водоизолирующих оболочек для ВВ с предварительной откачкой воды из скважин;
  - б) применение патронированных ВВ с водонепроницаемой оболочкой;
  - в) применение специальных марок ВВ для агрессивных сред;
- во всех случаях применения аммиачно-селитренных ВВ в агрессивных средах пребывание ВВ в зарядной камере не должно превышать 12 часов;
- при зарядке скважин запрещается применять в качестве забоечного материала рудную мелочь от бурения, не допускается также попадание в скважины бумаги и других органических материалов;

- монтаж магистральной цепи из детонирующего шнура производить в последнюю очередь, при отсутствии каких-либо отклонений от нормальных условий зарядки. Перед монтажом люди, не занятые этим видом работ, выводятся из опасной зоны;

- на открытых горных работах при появлении в период зарядных работ каких-либо внешних признаков, показывающих отклонение от нормального процесса зарядки скважин (дымление скважин, выделение газа визуально или по запаху), работы по зарядке прекращаются, люди выводятся из опасной зоны, принимаются соответствующие меры по ограждению опасной зоны.

Экскаваторные работы.

На выемочно-погрузочных работах предусматривается использовать фронтальные погрузчики CAT-992 и экскаватор CAT-385с-FS с ёмкостью ковша соответственно 10,5 м<sup>3</sup> и 5,0 м<sup>3</sup>. На вскрышных работах – погрузчики CAT-992, на вскрышных и добычных – экскаватор CAT-385с-FS.

Производительность погрузчика по вскрышным породам, и экскаваторов по руде и скальным вскрышным породам определена по нормам технологического проектирования, единым нормам выработки и приведена в таблице 9.11.6.

Таблица 9.11.6 - Производительность выемочно-погрузочного оборудования

Наименование оборудования	Породы	Производительность		
		в смену, м <sup>3</sup>	в сутки, м <sup>3</sup>	в год, тыс. м <sup>3</sup>
CAT-992	скальные	2500	5000	1500
	рыхлые	3333	6666	2000
CAT-385с-FS	скальные	2333,4	4666,7	1400
	руда	2000	4000	1200

Расчет необходимого количества выемочно-погрузочного оборудования произведен на расчетный первый год (максимальный по интенсивности горных работ) разработки карьера. Годовые объемы горных работ и необходимое количество выемочно-погрузочного оборудования приведены в таблицах 9.11.7 и 9.11.8.

Таблица 9.11.7 - Объемы вскрышных работ и необходимое количество погрузчиков САТ-992

Наименование работ	Един. изм.	Первый год разработки карьера
Вскрышные работы, тыс. м <sup>3</sup>	тыс. м <sup>3</sup>	2960,7
в том числе:		
- околорудные и скальные породы	тыс. м <sup>3</sup>	2856,2
- забалансовая руда	тыс. м <sup>3</sup>	104,5
Годовая производительность погрузчика САТ-992		
- по околорудным и скальным породам	тыс. м <sup>3</sup>	1500
- по забалансовым рудам	тыс. м <sup>3</sup>	1400

Таблица 9.11.8 – Количество оборудования

Наименование работ	Един. изм.	Первый год разработки карьера
Расчетное количество погрузчиков по околорудным и скальным породам	шт.	1,9
Расчетное количество погрузчиков по забалансовым рудам	шт.	0,07
Расчетное количество погрузчиков по горной массе	шт.	1,98
Принятое количество погрузчиков САТ-992	шт.	2

Таблица 9.11.9 - Объемы вскрышных и добычных работ и необходимое количество экскаваторов САТ-385с

Наименование работ	Един. изм.	Первый год разработки карьера
1	2	3
Вскрышные работы, тыс. м <sup>3</sup>	тыс. м <sup>3</sup>	1019,8
в том числе:		
- скальные породы	тыс. м <sup>3</sup>	800,0

Окончание таблицы 9.11.9

1	2	3
- руда	тыс. м <sup>3</sup>	219,8
Годовая производительность экскаватора CAT-385с		
- скальные породы	тыс. м <sup>3</sup>	1400
- руда	тыс. м <sup>3</sup>	1200
Расчетное количество экскаваторов по скальным породам	шт.	0,57
Расчетное количество экскаваторов по руде	шт.	0,18
Расчетное количество экскаваторов по горной массе	шт.	0,75
Принятое количество экскаваторов CAT-992	шт.	1

Длина активного фронта работ погрузчиков определена по нормам технологического проектирования и составляет не менее 700 м. Число рабочих смен для погрузчиков и экскаваторов составляет – 600 смен в год.

Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере, переброски оборудования с уступа на уступ и заоткоски уступов в рыхлых породах предусмотрен один гусеничный бульдозер CAT-D9R и один колесный бульдозер CAT-D834.

#### **Основное и вспомогательное горное оборудование.**

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования, принят в соответствии исходным данным заказчика, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 9.11.10.

Расчет основного транспортного оборудования по перевозке горной массы приведен в приложении Л (таблицы Л1-Л5).

Перечень потребности технологического оборудования по годам приведен в таблице 9.11.11.

Технические характеристики оборудования приведены в таблицах 9.11.12 -9.11.19.

Штатное расписание суточной вахты (явочный состав) трудящихся карьера приведен в таблице 9.11.20. Штатное расписание по годам представлено в Приложение М.

Таблица 9.11.10 – Перечень основного и вспомогательного оборудования

Наименование оборудования	Вес, т	Кол., шт.	Производитель
1	2	3	4
<b>Основное оборудование</b>			
Экскаватор CAT 385с-FS прямая лопата, емкость ковша 5,0 м <sup>3</sup>	82,9	1	CATERPILLAR (Бельгия)
Фронтальный погрузчик CAT-992, емкость ковша 10,5 м <sup>3</sup>	53	3	CATERPILLAR (Бельгия)
Буровой станок DML	49	2	INGERSOLL RAND (США)
Буровой станок DML 45 HP	19,2	1	INGERSOLL RAND (США)
<b>Вспомогательное оборудование</b>			
Бульдозер CAT-D9R	49,1	1	CATERPILLAR (Бельгия)
Бульдозер CAT –D8	37,8	1	CATERPILLAR (Бельгия)
Автогрейдер CAT-16H	24,7	1	CATERPILLAR (Бельгия)
Зарядная машина МЗ-3Б	11,4	1	ЗАО Машиностроительный завод г. Карпинск (Россия)
Забоечная машина ЗС-1М	4,4	1	ЗАО Машиностроительный завод г. Карпинск (Россия)
Виброкоток CAT-D683CS	15,1	1	CATERPILLAR (Бельгия)
Передвижная ремонтная мастерская ПРМ-100АБС	11	1	
Оборочная машина ВС-22	12,7	1	ОАО Казанский электромеханический завод
Кран автомобильный КС-4574-1 грузоподъемность. 16 т	25	1	
Передвижная насосная ЦНСк180-500	3367,0	2	Ясногорский машиностроительный завод
Поливочная машина на базе БелАЗ 7648А	30,0	1	ПО «БелАЗ», Белоруссия
Установка местного проветривания УМП-1Б (БелАЗ-7523)	32	1	ПО «БелАЗ», Белоруссия
Экскаватор типа ЕК-400 гипромолотом НВ-3600	45,6	1	
Топливозаправщик АТЗ- 66062-13-10, шасси КамАЗ-43118	21,9	1	

Окончание таблицы 9.11.10

1	2	3	4
Погрузчик САТ-980Н, емкость ковша 4,3 м <sup>3</sup>	29,1	1	CATERPILLAR (Бельгия)
Примечание: * Дополнительное оборудование используется из существующего оборудования структуры ТОО «Копер Текнолоджи»			

Таблица 9.11.11 – Перечень технологического оборудования по годам отработки

Наименование оборудования	Общее количество	2025	2026	2027	2028	2029
		1	2	3	4	5
Гидравлический экскаватор Cat-385	1	1	1	1	1	1
Автосамосвал Cat-777 D	12	10	12	12	2	2
Бульдозер Cat-D9R	3	3	3	3	1	1
Бульдозер Cat-D8	2	2	2	2	2	2
Буровой станок DML	2	2	2	2	1	1
Буровой станок DM45 HP	1	1	1	1	1	1
Фронтальный погрузчик Cat-992	3	2	3	2	1	1
Автогрейдер CAT-16H	2	2	2	2	2	2
Зарядная машина МЗ-3Б	1	1	1	1	1	1
Забоечная машина ЗС-1М	1	1	1	1	1	1
Виброкаток CAT-CS683	1	1	1	1	1	1
Экскаватор типа ЕК-400 с гидромолотом НВ-3600	1	1	1	1	1	1
Топливозаправщик АТЗ-66062-13-10, шасси КамАЗ-43118	1	1	1	1	1	1
Передвижная ремонтная мастерская ПРМ-100АБС	1	1	1	1	1	1
Оборочная машина ВС-22МС	1	1	1	1	1	1
Кран автомобильный КС-4574-1 г/п 16 т	1	1	1	1	1	1
Передвижная насосная ЦНСА 60-396	2	2	2	2	2	2
Поливочная машина на базе БЕЛАЗ 7648А	1	1	1	1	1	1
Установка местного проветривания УМП-1Б	1	1	1	1	1	1
Погрузчик CAT-980H	1	1	1	1	1	1



Таблица 9.11.12 – Техническая характеристика экскаватора CAT 385-с-FS

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Габаритные размеры	мм	3730x3500x5840
Емкость ковша	м <sup>3</sup>	5,0
Мощность двигателя	кВт	301
Максимальный радиус черпания	м	10,35
Максимальная высота разгрузки	м	7,46
Скорость передвижения	км/ч	4,1
Давление в гидросистеме	МПа	25
Масса	кг	87500

Таблица 9.11.13 – Техническая характеристика бульдозера CAT D9R

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Вместимость отвала	м <sup>3</sup>	16,4
Габариты	м	7,18x4,65x1,934
Максимальная регулировка наклона	кг	+3,4° - 2,9°
Максимальная допустимая ширина гусеничных лент	мм	762

Таблица 9.11.14 – Техническая характеристика бурового станка DML 45 HP

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Диаметр скважин	мм	127-251
Глубина бурения	м	до 54,8
Угол бурения	град.	30
Двигатель (дизельный)	кВт	CAT C12
Длина буровых труб	м	9,1
Масса	кг	48 000
Страна производитель (фирма Ингерсолл-Ренд)		США

Таблица 9.11.15 – Техническая характеристика бурового станка DML

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Диаметр бурения	мм	152-270
Глубина бурения	м	54,9 или 53,3
Угол бурения	град.	30
Двигатель (дизельный)	кВт	CAT C15
Длина штанги	м	9,1 или 10,7
Масса	кг	49000
Страна производитель (фирма Ингерсолл-Ренд)		США

Таблица 9.11.16 – Техническая характеристика автосамосвала CAT 777D

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Двигатель		C32 ACERN
Мощность	кВт	700
Колесная формула		2x4
Грузоподъемность	т	91
Полная масса	т	163,2
Емкость топливного бака	л	1137
Максимальная скорость	км/ч	64,5
Длина	мм	10004
Ширина	мм	6545
Высота	мм	5177
Колесная база	мм	4570

Таблица 9.11.17 – Техническая характеристика оборочной машины ВС-22

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Шасси		ЗИЛ-131, 130
Высота подъема люльки	м	22
Грузоподъемность	кг	250
Вал подъемника		коленчатый

Таблица 9.11.18 – Техническая характеристика забоечной машины ЗС-1М

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Тип ходовой части		КрАЗ 6510
Колея	мм	1950
Производительность	кг/мин	1700
Длина	мм	6980
Ширина	мм	2500
Высота	мм	2950
Масса	т	13,8
Грузоподъемность	т	6,5

Таблица 9.11.19 – Техническая характеристика зарядной машины МЗ-3Б

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Производительность	кг/мин	600
Грузоподъемность	т	6,5
Тип ходовой части		КрАЗ 3256Б1
Колея	мм	1950
Габаритные размеры:		
- длина	мм	8100
- ширина	мм	2640
- высота	мм	3300
Масса сухая	т	13,25

Таблица 9.11.20 - Штатное расписание суточной вахты (явочный состав)

Профессия	Категория	Явочная численность		Итого
		1 смена	2 смена	
1	2	3	4	5
<b>Управление карьера</b>				
Начальник карьера	ИТР	1	0	1
Главный инженер	ИТР	1	0	1
Заместитель главного инженера по ТБ	ИТР	1	0	1
Главный механик карьера	ИТР	1	0	1
Главный энергетик карьера	ИТР	1	0	1
Главный маркшейдер	ИТР	1	0	1
Заместитель главного маркшейдера	ИТР	1	0	1
Главный геолог	ИТР	1	0	1
Заместитель главного геолога	ИТР	1	0	1
<b>Всего по управлению</b>	<b>ИТР</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
<b>Участок БВР</b>				
Начальник участка	ИТР	1	0	1
Заместитель начальника участка	ИТР	1	0	1
Механик участка	ИТР	1	0	1
Маркшейдер участка	ИТР	1	0	1
Геолог участка	ИТР	1	0	1
Горный мастер участка	ИТР	1	1	2
Машинист бурового станка DML	Рабочий	2	2	4
Помощник машиниста бурового станка DML	Рабочий	2	2	4
Машинист бурового станка DML 45 HP	Рабочий	1	1	2

Продолжение таблицы 9.11.20

1	2	3	4	5
Помощник машиниста бурового станка DML 45 HP	Рабочий	1	1	2
Машинист зарядной машины	Рабочий	1	0	1
Машинист забоечной машины	Рабочий	1	0	1
Машинист экскаватора с гидромолотом	Рабочий	1	0	1
Дежурный электрослесарь	Рабочий	1	1	2
Газоэлектросварщик	Рабочий	1	1	2
Рабочий маркшейдерской службы	Рабочий	1	0	1
Рабочий геологической службы	Рабочий	1	0	1
Горнорабочий	Рабочий	4	4	8
<b>Всего по участку БВР</b>	<b>ИТР</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
	<b>Рабочий</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>29</b>
	<b>Всего</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>36</b>
<b>Горный участок</b>				
Начальник участка	ИТР	1	0	1
Заместитель начальника участка	ИТР	1	0	1
Механик участка	ИТР	1	0	1
Энергетик участка	ИТР	1	0	1
Маркшейдер участка	ИТР	2	2	4
Геолог участка	ИТР	2	2	4
Горный мастер участка	ИТР	2	2	4
Машинист экскаватора	Рабочий	1	1	2
Помощники машинистов экскаватора	Рабочий	1	1	2

Окончание таблицы 9.11.20

1	2	3	4	5
Машинист погрузчика	Рабочий	3	3	6
Машинист бульдозера	Рабочий	5	5	10
Машинист автогрейдера	Рабочий	2	2	4
Водитель автосамосвала	Рабочий	12	12	24
Машинист ремонтной мастерской	Рабочий	1	0	1
Машинист оборочной машины и уст. мест. проветривания	Рабочий	1	0	1
Машинист топливозаправщика	Рабочий	1	1	2
Машинист поливооросительной машины	Рабочий	1	1	2
Машинист автокрана	Рабочий	1	0	1
Машинист виброкатка	Рабочий	1	0	1
Оператор водоотливной установки	Рабочий	1	1	2
Дежурный электрослесарь	Рабочий	1	1	2
Газоэлектросварщик	Рабочий	1	1	2
Рабочий маркшейдерской службы	Рабочий	1	0	1
Рабочий геологической службы	Рабочий	1	0	1
Горнорабочий	Рабочий	4	4	8
Машинист виброкатка	Рабочий	1	0	1
Машинист погрузчика на рудном складе	Рабочий	1	1	2
<b>Всего по горному участку</b>	<b>ИТР</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
	<b>Рабочий</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>74</b>
	<b>Всего</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>90</b>
<b>Всего по карьеру</b>	<b>ИТР</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>32</b>
	<b>Рабочий</b>	<b>57</b>	<b>46</b>	<b>103</b>
	<b>Всего</b>	<b>82</b>	<b>53</b>	<b>135</b>

### **9.12 Карьерный водоотлив**

Согласно гидрогеологической части проекта (раздел 6) ожидаемые водопритоки в карьер на конец отработки составят:

- максимальный нормальный среднегодовой водоприток – 39 м<sup>3</sup>/ч;
- максимальный паводковый среднемесячный водоприток – 67,8 м<sup>3</sup>/ч.

Карьерный водоотлив предусмотрено осуществлять передвижной насосной установкой. Схема карьерного водоотлива показана на чертеже 508.25-1.1-ГМ, лист 2. Расчет водоотливной установки выполнен на конец отработки карьера и откачку максимального ожидаемого суточного притока воды [3] (приложение Н).

Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав и перепускных сооружений, собирается на нижние горизонты в водосборник (зумпф). Емкость зумпфа рассчитана на нормальный трехчасовой водоприток [3]. Строительство зумпфа предусматривается вне пределов рудных тел. Подходы к зумпфу оборудуются ограждениями.

Насосная установка оборудуется двумя насосами ЦНСА 60-396 (один в работе, один в резерве), производительностью 60 м<sup>3</sup>/ч и напором 396 м каждый. (чертеж 508.25-1.1-ГМ, лист 3). Во время сезона паводковых вод к откачке воды подключается резервный насос.

Подачу воды на борт карьера предусмотрено осуществлять магистральным трубопроводом диаметром 150 мм. От борта карьера под остаточным напором карьерная вода отводится в резервуар карьерных и рудничных вод, откуда насосами перекачивается на хвостохранилище промплощадки «50 лет Октября». Прокладка трубопровода предусмотрена подземным способом, переходы через автомобильные дороги и железнодорожные пути выполняются в футлярах из стальных электросварных труб.

С углубкой карьера насосная установка меняет свое местоположение, соответственно, меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода. Диаметр и длина магистрального трубопровода выбраны из условия обеспечения откачки воды на конец отработки карьера с учетом работы двух насосов.

Каждый насосный агрегат оборудуется обратным клапаном, не допускающим обратного движения воды из водовода. На напорных трубопроводах устанавливаются задвижки с электрическим управлением. Всасывающие трубопроводы оборудуются

обратными клапанами с сеткой. Пуск и останов насосов осуществляется от уровня воды в водосборнике. Каждый насосный агрегат снабжен со стороны нагнетания манометром, а со стороны всасывания – вакуумметром.

Заливка насосов осуществляется погружным насосом ГНОМ 10-10.

Для откачки воды из мест скоплений в зумпф, используются переносные погружные насосы ГНОМ 25/20 производительностью 25 м<sup>3</sup>/час и напором 20 м.

Техническая характеристика насосов приведена в таблице 9.12.1

Таблица 9.12.1 - Техническая характеристика насосов

Наименование	Ед. изм.	ЦНСА 60-396	ГНОМ 25-20	ГНОМ 10-10
Производительность	м <sup>3</sup> /ч	60	25	10
Напор	м	396	20	10
Электродвигатель:				
- мощность	кВт	132	4	1,1
- частота вращения	об/мин	3000	2900	2900
- напряжение	В	380	380	380
- масса	кг	1589	45	21

### 9.13 Дальнейшее направление разведочных работ

В карьере предусматривается проведение эксплуатационной разведки, геолого-технологического картирования и товарного опробования добытой руды.

#### 9.13.1 Эксплуатационная разведка

Основными задачами эксплуатационной разведки являются:

- уточнение контуров рудного тела по площади и на глубину, выделение сортов руд, блоков некондиционных участков;
- дополнительное изучение вещественного состава и свойств полезного ископаемого (включая проведение геолого-технологического картирования) для уточнения технологических схем его переработки;
- оперативный подсчет запасов по выемочным участкам, учет их состояния и движения;



- перевод запасов в более высокую категорию;
- детализация инженерно-геологических условий эксплуатации.

Эксплуатационная разведка в карьере проводится бескерновым бурением скважин, опробованием бурового шлама с последующим химическим анализом проб.

По времени проведения и целевому назначению эксплоразведка разделяется на опережающую и сопровождающую.

### **Опережающая эксплуатационная разведка.**

В подсчете запасов Приорского месторождения 2009 года [18] балансовые запасы оконтурены по категориям  $C_1$  и  $C_2$ . К категории  $C_1$  отнесены запасы, разведанные скважинами по сети  $100 \times 80$  м и гуще. К категории  $C_2$  относятся запасы, примыкающие к блокам запасов категории  $C_1$  по падению.

Размер ячейки опережающей эксплоразведки для Приорского месторождения предусматривается  $25 \times 20$  м.

Опережающая эксплуатационная разведка должна обеспечить резерв запасов не менее 0,5-1-годовой добычи, поэтому скважины опережающей эксплоразведки должны дать необходимую геологическую информацию по одному-двум уступам ниже горизонта текущих работ.

Скважины опережающей эксплоразведки необходимо бурить с уступа после производства вскрышных работ; глубина скважин должна быть не менее 20 м (высота уступа 10 м), глубина менее 20 м допускается только при выклинивании рудных тел по мощности.

Годовой объем опережающего эксплоразведочного бурения, при производительности карьера 1,191 млн. т руды в год составит

$$\frac{1191000 \cdot 1,2}{4,3 \cdot 25 \cdot 20 \cdot 20} = 33 \text{ скважины по } 20 \text{ м, } 660 \text{ м в год}$$

где  $4,3 \text{ т/м}^3$  – плотность руды;

1,2- поправочный коэффициент на бурение по пустым породам (не входящим в рудную зону).

Средняя длина рядовой пробы должна составлять 5 м. Допускается отбор пробы меньшей длины в случае переслаивания рудных и породных интервалов, отбор рядовых проб более 5 м не допускается.

Количество рядовых проб при 5-метровом интервале опробования ~ 132.

Рядовые пробы анализируются на четыре компонента: медь, цинк, серу и железо.

Для определения содержаний попутных металлов, шлакообразующих компонентов и вредных примесей с учетом границ типов руд составляются групповые пробы. Количество групповых проб

$$\frac{660}{4} = 165 \text{ проб, с учетом контроля } \sim 182 \text{ пробы}$$

По рядовым и групповым пробам проводятся контрольные анализы (внутренний и внешний контроль). Количество проб на внутренний и внешний контроль химических анализов должно составлять не менее 30 на каждый класс содержаний. Ориентировочное количество проб составит - 60 проб (два класса содержаний). Количество рядовых проб на хим.анализ на основные компоненты, с учетом контрольных проб

$$182 + 60 = 242 \text{ пробы}$$

Наряду с попутными, шлакообразующими компонентами и вредными примесями в групповых пробах определяются содержания основных компонентов для контроля правильности составления групповых проб (путем их сопоставления со средними значениями, рассчитанными взвешиванием содержаний в объединяемых рядовых пробах на их длину) и для установления зависимости между содержаниями основных и попутных компонентов.

#### **Сопровождающая эксплуатационная разведка.**

Сопровождающая эксплоразведка производится путем опробования шлама взрывных скважин.

Взрывные скважины бурятся по сети 4×4 м на глубину до следующего уступа, с перебором 1,4 м (11,4 м). Сеть опробования - через две скважины, 12×12 м.

Объем шламового эксплоразведочного опробования в карьере составит:

$$\frac{1191000}{4,3 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 11,4} = 169 \text{ скважины по } 11,4 \text{ м, } 1927 \text{ м в год,}$$

где  $4,3 \text{ т/м}^3$  – плотность руды.

Количество рядовых шламовых проб при 5-метровом интервале опробования составит 385.

Количество проб на внутренний и внешний контроль химических анализов должно составлять не менее 30 на каждый класс содержаний. Ориентировочное количество проб составит – 60 проб (два класса содержаний). Количество рядовых проб на химический анализ на основные компоненты, с учетом контрольных проб

$$385+60 = 445 \text{ проб.}$$

Суммарные объемы эксплоразведки в карьере (в год):

- бескерновое бурение – 660 м;
- отбор шламовых проб –  $132+385= 517$ ;
- хим.анализ на основные компоненты, с учетом контроля –  $242+445= 687$ ;
- полный химический анализ руды – 60.

### **9.13.2 Геолого-технологическое картирование**

Работы по геолого-технологическому картированию (ГТК) в карьере проводятся на стадии опережающей эксплуатационной разведки. Методика ГТК определяется «Инструкцией по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию...» [21].

На стадии детальной разведки в рудах Приорского месторождения были выделены природные типы, в соответствии с кондициями объединенные в технологические типы балансовых руд: медно-цинковый и медный. Исследования на обогатимость руд месторождения проводились отдельно для медных и медно-цинковых руд.

Задачи геолого-технологического картирования на стадии эксплоразведки: уточнение внутреннего строения и контуров технологических типов и сортов руд и их показателей обогащения в пределах эксплуатационного этажа, группы блоков (уступов), подготавливаемых к очистным работам.

Картирование производится с помощью малообъемных проб. Лабораторные пробы (весом от 300 до 500 кг) формируются из частных проб. Частные пробы (весом от 1,5 до 2 кг) отбираются из дубликатов групповых проб или при открытой разработке непосредственно с уступов карьера по сети эксплоразведки.

С уступов карьера частные пробы отбираются путем отбивания кусочков руды размером от 25 до 30 мм по сечениям, ориентированным вкрест контакта между сортами руд или по направлению их наибольшей изменчивости. Расстояние между сечениями от 10 до 12 м.

Каждая частная проба должна представлять только один сорт руды. Материал из нерудных прослоев должен включаться в пробу в соответствии с действующими условиями.

При подготовке уступа, горизонта одна сортовая лабораторная проба отбирается на объем от 80 до 100 тыс. т руды.

По результатам технологических испытаний лабораторных проб составляются карты обогатимости. Расчетные показатели обогащения по конкретным участкам (эксплуатационным блокам) принимаются за основу при оперативном планировании годовых и квартальных технологических показателей.

Если по условиям добычи будет установлена целесообразность (необходимость) совместной добычи медных и медно-цинковых руд, производят контрольное технологическое опробование (опережающее эксплуатационное опробование). Пробы отбираются в соответствии с составом товарной руды или шихты. Количество лабораторных проб определяется количеством технологических сортов руд и вариантами их смеси.

Карты, содержащие информацию о характере обогатимости товарной руды определенного сорта (или смеси сортов) в конкретных частях блока, служат для корректировки очистных работ, составления оптимальной шихты, планирования (сроком от одного месяца до одной смены) и управления процессами добычи руд.

Для предприятия рекомендуется разработка специального стандарта на проведение ГТК и опережающего опробования.

Для определения качества добытой руды в процессе её отгрузки предусматривается товарное опробование.

### **9.13.3 Организация внутреннего и внешнего контроля геологических проб**

Геологические пробы будут анализироваться в Центральной химической лаборатории (ЦХЛ) на промплощадке ГОКа «50 лет Октября».

Для оценки качества аналитических работ осуществляется геологический контроль, который подразделяется на внутренний, внешний и арбитражный.

Контролю подлежат результаты анализов на все основные, попутные компоненты и вредные примеси. Основными компонентами на Приорском месторождении являются медь, цинк, сера, железо, попутными - золото, серебро, кобальт, кадмий, селен, теллур, индий и галлий, вредными примесями являются мышьяк, фтор.

Внутренний контроль состоит в повторном анализе зашифрованных проб в основной лаборатории для выявления случайных погрешностей в ее работе. Внешним контролем выполняются и оцениваются систематические погрешности анализов основной лаборатории. Его целесообразно выполнять одной контролирующей лабораторией.

Для внутреннего и внешнего контроля материал отбирается из аналитических дубликатов проб, которые хранятся в лаборатории.

Пробы, подвергаемые внутреннему и внешнему контролю, должны характеризовать все типы, разновидности руд месторождения, классы содержаний полезных компонентов. При большом числе анализируемых проб (2000 и более в год) на контрольные анализы направляется 5% от их общего количества, при меньшем числе проб по каждому классу содержаний следует выполнить не менее 30 контрольных анализов за контролируемый период.

Внутренний и внешний контроль необходимо проводить систематически по периодам (квартал, полугодие, год).

По результатам внутреннего контроля для каждого класса содержаний и конкретного периода работы определяется относительная среднеквадратичная погрешность, которая не должна превышать значений, приведенных в инструкции по

применению классификации запасов к месторождениям медных руд. В противном случае результаты анализов данного класса бракуются, и все пробы этого класса подлежат повторному анализу с выполнением внутреннего геологического контроля.

По результатам внешнего контроля вычисляются значения систематического расхождения между результатами основной и контролирующей лабораторий с учетом его знака.

При наличии значимых систематических расхождений анализа проб производится арбитражный контроль.

#### **9.13.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ и учет запасов**

Геологическая и маркшейдерская службы рудника при отработке месторождения «Приорское» должны руководствоваться нормативными документами и Положениями о геологической и маркшейдерской службе, разрабатываемыми на предприятии и другими нормативными актами, регулирующими деятельность этих служб.

На карьере должен быть организован тщательный учет движения запасов полезных ископаемых, как одного из важнейших условий рационального использования минерального сырья и планомерной работы горнодобывающего предприятия.

Основой первичного учёта является оперативный учёт запасов по выемочным единицам и использование данных геолого-маркшейдерского учёта добычи, потерь и разубоживания. При разработке рудных месторождений карьерами выделяются учетные единицы: геологический подсчетный блок, рудное тело, выемочная единица – уступ.

Учёт запасов по выемочным единицам осуществляется согласно паспорту, составленному с учётом горно-геологических условий и в соответствии с проектом её отработки. Учёт запасов ведётся ежемесячно как по основным полезным компонентам, так и по попутным, имеющим промышленное значение.

Учёт запасов по степени их подготовленности к добыче производится в соответствии с отраслевой инструкцией по вскрытым, подготовленным и готовым к выемке запасам в увязке с “Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых”.

Количество добытой рудной массы из выемочной единицы устанавливается по данным маркшейдерского замера.

Отчётный баланс запасов по форме 1-ТПИ составляется на 1 января каждого года в соответствии с «Инструкцией по учёту запасов полезных ископаемых в месторождениях Единого государственного фонда недр РК и составлению их ежегодного баланса запасов».

Добытой считается кондиционная руда, выданная на поверхность, опробованная и принятая службой ОТК. Общее количество руды, добытой за отчётный период карьером, определяется путём весового учёта.

Забалансовые руды, выданные на поверхность, складировются в специальный отвал.



## **10 ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

### **10.1 Способ отвалообразования. Устойчивость отвалов**

Параметры отвалов, следующие:

- **объединенный отвал скальных пород № 2 и № 3** – четырехярусный, с высотой первого яруса от 25 до 30 м, высота второго яруса 30 м, высота третьего яруса 30 м, высота четвертого яруса 30 м. Ширина предохранительных берм от 50 до 65 м. Угол естественного откоса отвала от  $32^\circ$  до  $33^\circ$ , угол погашения  $30^\circ$ . Объем отвала – 12125,9 тыс. м<sup>3</sup>, площадь основания – 179,6 га, площадь поверхности – 198,0 га;

- **отвал скальных пород № 5** – двухярусный, с высотой первого яруса от 25 до 30 м, высота второго яруса 30 м. Ширина предохранительной бермы 20 м. Угол естественного откоса отвала от  $32^\circ$  до  $33^\circ$ , угол погашения  $30^\circ$ . Объем отвала – 1504,0 тыс. м<sup>3</sup>, площадь основания – 20,9 га, площадь поверхности – 23,4;

- **склад околорудных пород** – двухъярусный, с высотой яруса 30 м, высота второго яруса 20 м. Ширина предохранительной бермы 20 м. Угол естественного откоса отвала от  $32^\circ$  до  $33^\circ$ , угол погашения  $30^\circ$ . Объем отвала – 1203,8 тыс. м<sup>3</sup>, площадь основания – 25,2 га, площадь поверхности – 27,1 га;

- **склад забалансовых руд** - одноярусный, высота яруса составляет от 20 до 28 м, угол естественного откоса отвала  $30^\circ$ . Объем отвала – 349,2 тыс. м<sup>3</sup>, площадь основания 7,7 га, площадь поверхности – 8,3 га;

Вынутая из карьеров масса вскрышных пород размещается на проектируемых породных отвалах, которые расположены относительно борта карьера:

- отвал околорудных пород 154 м северо-восточнее;
- объединенный отвал скальных пород № 2 и №3 – 70 м юго-восточнее;
- отвал скальных пород № 5 – 50 м севернее;
- отвал забалансовых руд – в 1100 м юго-восточнее.

При выборе местоположения и количества отвалов учитывались:

- схема вскрытия карьеров и объемы пород, поступающие через автомобильный выезд;
- направления ветров;
- граница зоны безрудности;

- ценность занимаемых близлежащих земельных угодий.

Угол устойчивости откосов отвала принят в соответствие с “Краткий справочник по открытым горным работам” И.В. Мельников [22].

В соответствии с «Классификатором токсичных промышленных отходов производства предприятий Республики Казахстан» РНД 03.0.0.2.01-96 и на основании технологического задания вскрышные скальные околорудные породы месторождения «Приорское» относятся к IV классу опасности.

Согласно СН РК 1.04-01-2013 [23] и СП РК 1.04-109-2013 [24] под основанием отвала скальных пород околорудных и на перегрузочной площадке руды принят противофильтрационный экран типа А-1 (грунтовый глиняный двухслойный с дренажной прослойкой).

Отсыпку породных отвалов рекомендуется начинать с устройства временного автомобильного въезда с последующим поднятием его до требуемой отметки ярусов.

Решения по размещению отвалов на промплощадке рудника показана на черт. 508.25-ГП, лист 1.

## **10.2 Механизация отвальных работ и выбор оборудования**

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

$$S_0 = \frac{W * K_p}{h * K_0}, \text{ м}^3 \quad (23)$$

где  $W$  - объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования,  $\text{м}^3$ ;

$K_p$  – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

$h$  – высота отвала, м;

$K_0$  – коэффициент, учитывающий откосы и неравномерность заполнения площади следующим ярусом, 0,8.

Параметры отвалов приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - Параметры отвалов

Наименование отвалов	Объем по проекту, тыс. м <sup>3</sup>	Площадь основания, га	Длина отвального фронта, м	К остаточного разрыхления
<b>Породные отвалы</b>				
Объединенный отвал скальных пород № 2 и №3	12125,9	179,6	90	1,25
Отвал скальный № 5	1504,0	20,9	90	1,25
Отвал околорудных пород	1203,8	25,2	90	1,25
Склад забалансовых руд	349,2	7,7	30	1,25
<b>Итого:</b>	<b>15182,9</b>	<b>233,4</b>		

Параметры автозаезда на отвал и параметры дорог на отвал, аналогичны параметрам карьерных автодорог. Отвалообразование осуществляется бульдозером. Для обслуживания и ремонта отвальных и карьерных дорог используется автогрейдер.

Число автосамосвалов, разгружающихся на отвале в течение часа

$$N_{\text{ч}} = \frac{W_{\text{ч}} * K_{\text{нер}}}{V_{\text{а}} * K_{\text{з}}}, \text{шт.} \quad (24)$$

где  $W_{\text{ч}}$  – часовая производительность карьера по породе, размещаемой в отвале, м<sup>3</sup>;

$K_{\text{нер}}$  – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше, 1.1;

$K_{\text{з}}$  – коэффициент заполнения 0,9.

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов

$$N_{\text{а}} = N_{\text{ч}} * \frac{T_{\text{р.м}}}{60}, \text{шт.} \quad (25)$$

где  $T_{\text{р.м}}$  – продолжительность разгрузки и маневрирования одного самосвала.

Длина фронта разгрузки

$$L_{\text{р}} = N_{\text{а}} * l_{\text{н}}, \text{м} \quad (26)$$

где  $l_n$  – ширина полосы по фронту, занимаемая одним автосамосвалом, 30 м.

Число разгрузочных участков, находящихся в одновременной работе

$$N_{yp} = \frac{l_p}{60 \div 80} \quad (27)$$

Число резервных участков

$$N_{ypез} = N_{yp} * (0,5 \div 1) \quad (28)$$

Общее число участков

$$N_y = N_{yp} + N_{ypез} \quad (29)$$

Общая длина отвального фронта

$$L_0 = 3 * l_p, м \quad (30)$$

Результат расчета параметров отвалообразования приведен в таблице 10.2.

Таблица 10.2 - Результат расчета параметров отвалообразования

№ п/п	Параметры	Ед. изм.	Объединенный отвал скальных пород №2 и №3	Отвал скальных пород №5	Склад околорудных пород	Склад забалансовых руд
1	часовая производительность карьера по породе	м <sup>3</sup>	210,1	44,19	79,5	7,5
2	коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше		1,1	1,1	1,1	1,1
3	Число автосамосвалов, разгружающихся на отвале в течение часа	шт.	21	7	1	1
4	Число одновременно разгружающихся автосамосвалов	шт.	1	1	1	1
5	Длина фронта разгрузки	м	30	30	30	30

**Расчет производительности бульдозера.**

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле

$$P_{см} = \frac{3600 * V * K_B * T_{см}}{T_u * K_P}, м^3 / смену \quad (31)$$

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

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

$K_B$  – коэффициент использования бульдозера во времени, 0,8;

$K_P$  – коэффициент разрыхления грунта;

$T_u$  – продолжительность одного цикла, с.

Продолжительность одного цикла работы бульдозера

$$T_u = \frac{L_1}{V_1} + \frac{L_2}{V_2} + \frac{L_1 + L_2}{V_3} + t_n + 2t_p, \quad (32)$$

где  $L_1$  - расстояние набора породы, 10 м;

$L_2$  - расстояние перемещения породы, 15 м;

$V_1$  - скорость перемещения при наборе породы, 0,83 м/с;

$V_2$  - скорость движения бульдозера с грунтом, 1,38 м/с;

$V_3$  - скорость холостого хода бульдозера, 2,7 м/с;

$t_n$  - время переключения скоростей, 10 с;

$t_p$  - время одного разворота бульдозера, 12 с.

Объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера

$$V = \frac{h_0^2 * l}{2tg\alpha}, \quad (33)$$

где  $h_0$  - высота отвала бульдозера, 1,93 м;

$l$  - длина отвала бульдозера, 4,3 м;

$\alpha$  - угол откоса развала, 36 град.

Результаты расчетов приведены в таблице 10.3.

Таблица 10.3 - Расчет производительности бульдозера на отвале

Наименование	Производительность CAT-D9R, м <sup>3</sup> /смену
Отвал скальных пород	3888
Отвал околорудных пород	3888
Склад забалансовых руд	3888

Расчет количества бульдозеров по отвалом приведен в приложении Л.

Количество бульдозеров на максимальный 2026 год приведено в таблице 10.4

Таблица 10.4 – Количество бульдозеров на максимальный 2026 год

Наименование	Количество бульдозеров на 2026 год
Отвалы скальных пород	2,7
Склад забалансовых руд	0,03
Отвал околорудных пород	0,4
Итого:	3

### 10.3 Порядок формирования отвалов. Календарный план

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

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

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

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



Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройства 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 5 м до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте 1,2 м и по ширине 3...4 м с обеспечением уклона поверхности в зоне разгрузки внутрь отвала не менее 3°.

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' или 67' 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.

Календарный план отвалообразования приведен в таблице 10.5.

Таблица 10.5 - Календарный план отвалообразования

Наименование работ		Всего	Годы отработки				
			2025	2026	2027	2028	2029
Скальная вскрыша	тыс.м <sup>3</sup>	10903,9	3371,1	3874,3	3323,2	262,7	72,7
Отвал скальный объединенный №2 и №3 и отвал скальный №5, с учетом кр=1,25	тыс.м <sup>3</sup>	13629,9	4213,9	4842,8	4153,9	328,4	90,9
Околорудная вскрыша	тыс.м <sup>3</sup>	963,1	285,1	313,9	317,0	34,0	13,1
Склад околорудный, с учетом кр=1,25	тыс.м <sup>3</sup>	1203,8	356,3	392,4	396,2	42,5	16,4
Забалансовая руда, кр=1,25	тыс.м <sup>3</sup>	349,2	130,6	29,0	82,6	65,8	41,3
Склад забалансовой руды, с учетом кр=1,25	тыс.м <sup>3</sup>	349,2	130,6	29,0	82,6	65,8	41,3

## **11 ОХРАНА НЕДР**

### **11.1 Охрана и рациональное использование недр**

Технологическими решениями проекта обоснована комбинированная разработка месторождения «Приорское» (двумя очередями):

- 1-ая очередь – открытые горные работы;
- 2-ая очередь – подземные горные работы (доработка запасов месторождения, оставшихся за контуром карьера).

Предусматриваются полная отработка утвержденных балансовых запасов месторождения. Таким образом, в соответствии с требованиями 403 «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр...» [25] в проекте предусмотрено максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых, подлежащих к разработке в пределах контрактной территории.

Проектом предусматривается в процессе ведения добычных работ осуществлять:

- определение количества и качества готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и разубоживания по выемочным единицам;
- ведение регулярных геологических наблюдений в очистных забоях и своевременный геологический прогноз для оперативного управления горными работами;
- ведение учета добычи и нормативов потерь по каждой выемочной единице;
- недопущение образования временно-неактивных запасов полезного ископаемого, потерь на контактах с вмещающими породами;
- разработку и реализацию мероприятий по недопущению сверхнормативных потерь и разубоживания;
- ведение горных работ в соответствии с календарным графиком проектных документов;
- проведение эксплуатационной разведки и опробования руд;
- контроль соблюдения предусмотренных проектом мест заложения, направлений и параметров горных выработок, технологических схем проходки;
- проведение геологического контроля опробования (внешний и внутренний контроль);

- проведение постоянных наблюдений за состоянием горного массива, геолого-тектонических нарушений и других явлений, возникающих при разработке месторождения.

### **11.2 Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства**

Вскрышные породы (как рыхлые, так и скалистые), а также вмещающие породы, могут использоваться в строительстве, 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 гидротехнических (противопаводковые дамбы, пруд-испаритель) и прочих сооружений;

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

Основными отходами горного производства являются вскрышная рыхлая порода, нетоксичная скальная порода, околорудная скальная порода (содержащая сульфидную минерализацию).

Добытая порода размещается на отвале рыхлых пород, отвалах скальных пород (нетоксичных) и отвале скальных пород (околорудных).

Карьерные и шахтные воды используются для технических целей, в частности, для пылеподавления в карьере, отвалов и автодорог.

## **12 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

К объектам вспомогательного производства, обеспечивающих горные работы рудника «Приорский» относятся:

- объекты ремонтного хозяйства – профилактории по обслуживанию большегрузных автосамосвалов и горной техники располагаются на ГОК «50 лет Октября»;
- склад ГСМ (с топливораздаточным пунктом) – располагается на ГОК «50 лет Октября», доставка на Приорское осуществляется бензовозами, оснащенными топливораздаточными механизмами);
- склад ВМ – базисный склад ВМ располагается на ГОК «50 лет Октября», доставка на Приорское осуществляется спецавтотранспортом.

Планом горных работ рассмотрены горные работы по углубке карьера с учетом существующей технологии горных работ и существующей инфраструктуры на промплощадке рудника «Приорский», взаимоувязанной с существующей инфраструктурой ТОО «Копер технолоджи» на ГОК «50 лет Октября» (расстояние между площадками -9 км).

Доставка руды с месторождения Приорское, для обогащения, осуществляется автотранспортом, ее контроль осуществляется на усреднительном складе ОФ, ТОО «Актюбинская медная компания» (месторождение «50 лет Октября»).

## **13 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

### **Открытые горные работы**

#### **13.1 Нормализация атмосферы карьера**

В соответствии с разделом 3, “Правил обеспечения промышленной безопасности...” [7] состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом действующих государственных стандартов.

Надежная защита работающих в карьере может быть обеспечена своевременным прогнозом пылегазовой обстановки, соответствующим регулированием интенсивности ведения горных работ и принятием мер индивидуальной защиты.

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

- предварительное увлажнение взорванной горной массы водой перед экскавацией;
- орошение забоев экскаваторов водой при погрузке в автосамосвалы;
- орошение водой карьерных и отвальных автодорог и разгрузочных площадок на отвалах;
- применение эмульсий и химических реагентов для искусственного закрепления пыли на карьерных автодорогах и отвалах;
- проветривание после взрыва с орошением взорванной горной массы водовоздушной смесью;
- кондиционирование воздуха в кабинах горно-транспортного оборудования.

Внедрение на рабочих местах вышеперечисленных мероприятий обеспечивает санитарные нормы запыленности и загазованности атмосферы карьера.

#### **13.2 Меры по охране зданий и сооружений**

Здания и сооружения промплощадки рудника «Приорский» расположены за пределами опасной зоны взрывных работ.

Для уменьшения сейсмического воздействия на здания и сооружения применяется короткозамедленное взрывание. Безопасное расстояние определяется расчетом при

эксплуатации карьера для каждого конкретного взрыва. Опасные зоны для каждого взрыва уточняются руководителем взрывных работ в увязке с горно-геологическими условиями и типами взрывчатого вещества. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

В процессе эксплуатации проводятся исследования рациональных параметров буровзрывных работ и типа взрывчатого вещества.

Постановка уступов и бортов карьера в конечное положение должна производиться по специальной технологии с образованием защитного экрана путем взрывания контурного ряда скважин, перед началом отработки приконтурной зоны, что позволит снизить вредное влияние взрывных работ в карьере, на устойчивость откосов уступов и бортов карьера и охраняемые объекты.

Вблизи проектного контура карьера, в период 2-ой очереди, будет располагаться ствол «Клетевой» подземного рудника.

Призмы охранных целиков стволов не попадают в зону влияния открытых горных работ.

Наблюдения за сдвижением земной поверхности и подрабатываемыми объектами производятся маркшейдерской службой на специально заложенных наблюдательных станциях.

### **13.3 Меры по предупреждению возникновения оползней**

Наличие мощной коры выветривания в бортах проектируемого карьера может явиться основным фактором зарождения оползневых подвижек.

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

- выполаживание откосов;
- дренаж прибортовой полосы и площадок уступов;
- пригрузка фильтрующих участков;
- обеспечить сток поверхностных вод;



- предотвратить увлажнение контактов покрытием площадок уступов слоем плотных глин;
- ликвидировать источники обводнения.

При отработке запасов в месторождения открытым способом, наиболее неустойчивыми будут северо-восточный, восточный, юго-восточный и юго-западный борта карьера, где проходит зона тектонического дробления, что потребует проведения работ по искусственному укреплению уступов борта карьера (железобетонные сваи, тросовые тяжи, анкерное крепление, подпорные стенки, цементация пород или стальная сетка компании Mascaferri).

Кроме того, особое внимание следует уделять этой зоне и в дальнейшем, при разработке месторождения подземным способом, так как она фиксируется на глубине вблизи выклинивания рудного тела по падению.

#### **13.4 Техника безопасности и охрана труда**

Строительство и эксплуатация карьера ведется в соответствии с действующими “Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы”, нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, а также с соответствующими разделами СНиПов и СН.

Откосы уступов и бермы в карьере необходимо регулярно очищать от сколов, козырьков, нависей и кусков породы. Для внутрикарьерной связи с уступа на уступ устраиваются лестницы через 500 м по периметру карьера, с двухсторонними поручнями и наклоном не свыше 60 градусов, освещаемые в темное время суток. Маршевые лестницы при высоте более 10 м должны быть шириной не менее 0,8 м с горизонтальными площадками на расстоянии друг от друга по высоте не более 15 м. Ступеньки и площадки лестниц систематически очищать от снега, льда, грязи и при необходимости посыпать песком. Горно-транспортное оборудование в карьере должно находиться за пределами призмы обрушения уступов.

Величина призмы возможного обрушения устанавливается в процессе эксплуатации для конкретных пород и угла наклона уступов.

Параметры буровзрывных работ определены для средних горно-геологических условий.

При эксплуатации необходимо на каждый массовый взрыв составлять проект с определением параметров, исходя из конкретных горно-технических условий, конфигурации откосов уступов и т.д.

Буровые станки располагаются не ближе 3 м от бровки уступа, при бурении первого ряда скважин перпендикулярно бровке уступа и должны иметь дистанционное управление.

С целью обеспечения безопасности работ экскаваторов при погрузке, в зоне просадочных, рыхлых пород, рекомендуется подкладывать под гусеницы металлические плиты.

В процессе эксплуатации карьера следует осуществлять постоянный маркшейдерский контроль за состоянием бортов и уступов. В случае появления трещин или деформаций бортов, работы на этом участке должны быть прекращены, а люди и оборудование выведены из опасной зоны.

В зоне действия ковша работающего экскаватора не должны находиться люди, включая обслуживающий персонал. Запрещается отдых людей у откосов уступов и в опасной зоне работающих механизмов.

Загрузка автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади автосамосвала, перенос экскаваторного ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

Подъезд под погрузку и отъезд груженого автосамосвала производится только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

В нерабочее время горно-транспортное оборудование должно быть отведено от забоя на безопасное место, ковш экскаватора и нож бульдозера – опущены на землю.

Механизмы с двигателями внутреннего сгорания должны быть оборудованы приспособлениями для обезвреживания ядовитых примесей выхлопных газов.

В темное время суток рабочие места, пути следования людей и транспорта должны быть освещены.

До начала работ рабочий должен удостовериться в безопасном состоянии своего рабочего места.

### **Подавление пыли при бурении скважин.**

Технологический процесс при проектировании и эксплуатации карьера предусматривает механизацию вскрышных и добычных работ, размещения горной техники; расположение основных рабочих мест необходимо планировать с учетом аэродинамики потоков воздуха в карьере. Ветровой режим на данном месторождении и геометрия карьера способствует естественному проветриванию карьера.

Бурение скважин и шпуров производится с промывкой водой, растворами поверхностно-активных веществ (далее - ПАВ) или водно-солевыми растворами.

При работе станков ударно-вращательного и шарошечного бурения для предотвращения пылевыведения в случае невозможности мокрого бурения применяются сухие пылеуловители.

При мелкошпуровом бурении в карьерах осуществляются мероприятия по борьбе с пылью, шумом и вибрацией.

Буровые станки DML и DM-45 HP оборудованы системой пылеподавления с пылесборником (сухого типа), а также системой водяного пылеподавления в летний период. Кабина имеет теплоизоляцию и герметизирована.

Стекла кабины имеют оттенок для защиты от солнца.

Кабины станков оборудованы кондиционерами и обогревателями.

### **Обеспыливание при погрузочных работах.**

Основным способом борьбы с пылью является предварительное увлажнение водой взорванной горной массы и орошение водой экскаваторных забоев при погрузке горной массы в автосамосвалы.

Предварительное увлажнение и орошение водой производится в летний период с апреля по октябрь месяц, 210 дней в году, для чего в проекте предусмотрены самоходные вентиляционно-оросительные установки УМП-1Б. Производительность установки 1,8 м<sup>3</sup> воды в минуту, емкость бака с водой – 30 м<sup>3</sup>, дальнобойность струи гидромонитора – 70 м. Дальнобойность воздушной струи при проветривании карьера составляет 400 м.

Кабины экскаваторов оборудуются кондиционерами или фильтровально-вентиляционными установками.

Применение в карьерах автомашин с двигателями внутреннего сгорания без эффективных средств нейтрализации и очистки выхлопных газов не допускается.

Нейтрализаторы и средства очистки обеспечивают содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны на уровнях, не превышающих ПДК.

Пылящая горная масса, нагруженная в кузов автосамосвала, до выезда с территории карьера в теплый период года подвергается орошению. Факел орошения совпадает с размерами кузова автосамосвала.

Транспортировка сыпучих сырьевых материалов на автомашинах исключает просыпание материалов с образованием пыли по пути следования.

Поверхность дорог для транспортировки горной массы следует регулярно очищать от породной и рудничной мелочи и пыли. Гравийные и щебеночные покрытия подлежат обработке вяжущим материалом. Использование для этой цели каменноугольных пеков, дегтя и смол не допускается.

На дорогах с постоянным интенсивным движением производится непрерывное орошение полотна дороги. В теплое сухое время года для повышения эффективности пылеподавления обработка дорог производится увлажняющими материалами.

Очистка самосвалов от налипшей горной массы механизруется и проводится в специально оборудованных пунктах.

При работах на отвалах для предупреждения пылевых выделений следует производить:

- увлажнение горной массы в забоях;
- закрепление поверхности откосов и отвалов с помощью связующих растворов;
- рекультивацию поверхностей отвалов (после их отсыпки).

#### **Пылегазоподавление при взрывных работах.**

В целях максимального использования естественного проветривания и предупреждения образования застойных зон горные работы в карьере следует вести с равным опережением уступов относительно друг друга.

Для улучшения естественного воздухообмена в карьерах предусматриваются ветронаправляющие и ветрозащитные устройства.

При накоплении вредных газов выше ПДК в застойных зонах и карьерах глубиной более 100 м с применением автотранспорта и возможных затяжных штилях предусматривается механическая вентиляция с использованием специальных карьерных вентиляторов или установок.

Выбор типа вентиляционных установок и схема их размещения зависят от формы и размеров карьера, направления горных работ, розы ветров.

С целью уменьшения выброса пыли и газов в атмосферу карьера при взрывных работах рекомендуется перед взрыванием блоки оросить водой.

После массовых взрывов производится подавление пылегазового облака водовоздушной струей, для чего дистанционно включается в работу установка УМП-1Б, расположенная на безопасном расстоянии от взрыва, с постепенным передвижением к месту взрыва.

Время проветривания от 0,5 до 1,0 часа, расход воды – 1,8 м<sup>3</sup>/мин при работе одной установки.

Кроме проветривания зоны массовых взрывов проводится общее проветривание карьера. Проветривание осуществляется установкой УМП-1Б вихревыми восходящими потоками. Время проветривания около 1 часа в сутки, расход воды от 80 до 110 м<sup>3</sup>/ч при работе одной установки.

Согласно Трудовому Кодексу РК [26] работодатель обязан:

- обеспечивать безопасные условия труда;
- осуществлять контроль за состоянием безопасности и охраны труда;
- информировать работников о возможных вредных производственных факторах на территории организации и рабочих местах;
- принимать меры по предотвращению любых рисков на рабочих местах и в технологических процессах путем проведения профилактики, замены производственного оборудования и технологических процессов на более безопасные;
- проводить обучение и подготовку работников по безопасности и охране труда;
- разрабатывать мероприятия по безопасности и охране труда и выделять средства на проведение их в организации;
- обеспечивать работника за счет собственных средств спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты от воздействия вредных и опасных производственных факторов согласно нормам;
- создавать работникам за счет собственных средств необходимые санитарно-гигиенические условия, обеспечивать средствами профилактической обработки, моющими

и дезинфицирующими средствами, медицинской аптечкой, молоком, лечебно-профилактическим питанием.

Основными профилактическими мерами по обеспечению безопасных и благоприятных условий труда являются:

- обязательные медицинские осмотры;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты;
- специальное обучение работников безопасным условиям труда и охране труда.

### **Медицинская помощь**

Рудник «Приорский» входит в производственную структуру ТОО «Копер Текнолоджи», совместно с горно-обоганительным комплексом «50-лет Октября», расположенным на расстоянии 9 километров от месторождения рудника. На площадке ГОК «50 лет Октября» имеется пункт медицинской помощи.

Для обеспечения работников предприятия медицинским обслуживанием и доставки рабочих с производственного участка, для оказания медицинской помощи и дальнейшей транспортировки в лечебное учреждение, учтено наличие медицинского автотранспорта. Одновременное пребывание трудящихся на двух площадках, в наибольшую производственную смену, не превышает количество 1000 человек, соответственно, предусмотрена одна машина скорой помощи. В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, для перевозки пострадавших в зимнее время.

Также в случае возникновения аварийной ситуации на руднике «Приорский» в структуре ТОО «Копер-Технолоджи» имеется аварийно-спасательная служба, располагаемая в специализированном здании.

Для оказания первой медицинской помощи на рабочих местах (на самоходной горной технике) предусматривается наличие аптек с комплектом медикаментов. В конторе прораба, прикарьерной площадке предусматривается хранение носилок для доставки пострадавших в безопасное место и дальнейшей их транспортировки медицинским автотранспортом, в специализированный пункт медицинской помощи.

Последовательность действий при оказании первой медицинской помощи осуществляется в соответствии с «Правилами оказания первой медицинской помощи лицам без медицинского образования, в том числе прошедшим соответствующую подготовку и Стандарта оказания первой помощи» Приказ Министра здравоохранения Республики

Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-269/2020, зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 20 декабря 2020 года № 21814, а также согласно действиям регламентированным на предприятие.

### **13.5 Противопожарные мероприятия**

По склонности к самовозгоранию руды относятся ко II-му (медно-пирротиновые) и III-му (медные и медно-цинковые) классам, а месторождение, в целом, относится ко II-му типу – пожароопасным (по результатам исследования института «Унипромедь»).

С целью снижения возможности самовозгорания руды предусмотрены следующие мероприятия:

- высота уступа не более 10 м;
- ограничены размеры блоков до 50 м и ширина экскаваторных заходов до 14 м;
- установлено допустимое время отработки взорванной руды и породы – не более девяти суток.

Необходимо тщательно очищать откосы рабочих уступов и рабочие площадки от осыпей, навесей и навалов.

При повышении температуры массива до 35°...40° необходимо эти участки выборочно отработать.

В процессе эксплуатации карьера на рудных складах необходимо постоянно контролировать температуру окисляющихся руд, производить отбор проб воздуха с целью определения допустимого содержания сернистого газа в атмосфере карьера, на рудных складах и на отвале. При необходимости производится его заилровка.

Взрывчатые и горюче-смазочные материалы хранятся на специально оборудованных складах.

Противопожарные материалы для обеспечения противопожарной безопасности объектов и транспортных средств укомплектовываются согласно требованиям “Правил пожарной безопасности”.

Карьерное оборудование предусматривается оснастить первичными средствами пожаротушения огнетушителями типа ОПУ-2, ОПУ-8. Помещение раскомандировки оснащено пожарным извещателем, огнетушителем и дополнительно оснащается пожарным щитом, ящиком с песком, а также бочкой для хранения воды объемом не менее 0,2 м<sup>3</sup>.



Мероприятия по защите персонала: оповещение персонала об угрозе возникновения аварии; вывод персонала из опасной зоны; обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты.

В случае возникновения пожара, производится немедленная их эвакуация. Оказывается срочная медицинская помощь.

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

### **13.6 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера и оценка технического риска**

Месторождение «Приорское», согласно типизации месторождений твердых полезных ископаемых по сложности инженерно-геологических условий их разработки в соответствии с «Инструкцией по изучению инженерно-геологических условий...» месторождение относится к средней категории сложности, типу 3б.

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017 Строительство в сейсмических зонах, составляет до 6 баллов, что не накладывает дополнительных требований к строительным конструкциям.

Месторождение классифицируется как пожароопасное, руды склонны к самовозгоранию, опасны по взрывам сульфидной пыли и возможны осложнения при применении ВВ на основе аммиачной селитры. Содержание серы в руде может достигать 42...50%.

Карьер расположен на значительном расстоянии от потенциально опасных объектов и каких-либо транспортных коммуникаций и с учетом нормативной санитарно-защитной зоны от ближайшей жилой застройки поселка.

Основными мероприятиями, обеспечивающими снижение отрицательного влияния на устойчивость бортов карьера от поверхностных, дождевых и ливневых вод является водоотводная канава.

При разработке карьера чрезвычайные ситуации могут возникать в результате проявления техногенных геологических процессов в бортах. Таковыми могут быть: оползни, осыпи.



Наиболее опасными из техногенных процессов - оползневые явления в бортах карьера, возникновение которых связано в основном, с переувлажнением горной массы. Для исключения возникновения чрезвычайных ситуаций в результате проявления оползней проектом предусматривается проведение осушительных мероприятий, устройство водоотводной канавы.

Осыпи могут образоваться в результате выветривания горной породы. Как правило, объем осыпей незначительный.

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

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

Для предотвращения отравления работающего персонала выхлопными газами и снижения загрязнения атмосферы карьера предусматривается:

- постоянная проверка регулировки двигателей для уменьшения вредных выбросов;
- проведение по графику текущего и капитального ремонта автосамосвалов, бульдозеров, экскаваторов.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за территорию объекта, а для тушения пожара вводятся противопожарное подразделение.

Для исключения поражения оксидами углерода и азота при тушении пожара личный состав пожарного отделения должен находиться с наветренной стороны от источника огня и пользоваться изолирующими противогазами.

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

В соответствии с приказом № 331 от 19 мая 2002 года Агентства ЧС РК на предприятии в обязательном порядке разрабатываются инструкции по безопасной

эксплуатации объектов, декларации безопасности, планы ликвидации аварий, которые предусматривают взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб предприятия, согласованные с областным управлением по ЧС и утвержденные главным инженером предприятия.

## 14 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА

### 14.1 Решения и показатели по генеральному плану

Рассматривается план горных работ по отработке месторождения «Приорское» (открытые горные работы, корректировка производительности добычи).

В состав объектов горного производства входят:

- карьер;
- карьерный водоотлив;
- отвальное хозяйство;
- перегрузочная площадка руды (существующая);
- прикарьерная промплощадка (существующая);
- подстанция «Приорская» и дизель-электрическая станция (существующая);
- насосная станция карьерных и рудничных вод (существующая);
- резервуар карьерных и рудничных вод емкостью 2×500 м<sup>3</sup> (существующие).

Проектируемые площадки, здания и сооружения размещены на генплане с учетом действующих норм и правил, а также:

- технологии производства;
- санитарных и противопожарных норм;
- рельефа местности;
- господствующего направления ветров;
- прокладки транспортных и инженерных коммуникаций.

Площади земельных участков, занимаемые объектами рудника, приведены в таблице 14.1

Таблица 14.1 - Площади земельных участков, занимаемые объектами рудника

Наименование	Ед. изм.	Площадь
1	2	3
Площадь согласно актам на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) земельных участков:		
Акт № 0167245 (кадастровый номер зем.участка 02-034-022-1015)	га	115,86
Акт № 0167246 (кадастровый номер зем.участка 02-034-022-1016)	га	224,88

Окончание таблицы 14.1

1	2	3
Акт № 0168562 (кадастровый номер зем.участка 02-034-022-079)	га	201,63
Акт № 0174724 (кадастровый номер зем.участка 02-034-022-215)	га	32,97
Акт № № 0168561 (кадастровый номер зем.участка 02-034-022-078)	га	1,41

Площадь объектов рудника составляет 453,276 га (в том числе площадь объектов, проектируемых в ППР – 325,04 га). Объекты расположены в границах существующего земельного отвода. Акты на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) земельных участков указаны в приложениях Б1, Б2, Б3, Б4, Б5.

Дополнительного земельного отвода территории не требуется.

Размещение на генплане, состав площадок и объектов месторождения «Приорское» показаны на чертеже 508.25-ГП, лист 1.

#### **14.2 Основные планировочные решения, мероприятия по благоустройству территории**

Основные планировочные решения по проектированию месторождения «Приорское» приняты из условия:

- рельефа местности;
- технологии горного производства;
- санитарно-экологических требований.

Обслуживание территории промплощадок (очистка от снега, от мусора, россыпь противогололедных материалов в зимнее время и полив проезжей части и зеленых насаждений – летом) предполагается выполнять привлеченными механизмами и оборудованием.

В целях защиты отвалов от подтопления поверхностными водами и их отвода, с верховой стороны, с северо-восточной и юго-восточной стороны предусмотрены нагорные канавы с обвалованием.

Бассейн, с которого предполагается приток поверхностных вод, представляет собой большой лог, пересекающий существующую автомобильную дорогу. Вследствие

чего верховой сток направлен в существующее водопропускное сооружении под автодорогой.

Образуемый поток направляется удерживающе-направляющей дамбой в нагорную канаву.

У основания отвала, с северо-восточной стороны, предусмотрена вододерживающая берма. Она предназначена для защиты от проникновения в тело отвала воды малого бассейна, ограниченного канавами.

Размещение данных водоотводных сооружений показано на чертеже 508.25-ГП, лист 1.

Под основанием отвала скальных пород околорудных, отвалов забалансовых руд и на перегрузочной площадке руды существующий противофильтрационный экран типа А-1: глиняный двухслойный и дренажной прослойкой из песка.

Поверхностные воды с поверхности отвала скальных пород околорудных, отвала забалансовых руд и с перегрузочной площадки руды отводятся в пониженные места, где собираются водоотводными канавами в канаву-испаритель, укрепленные глиной.

Размещение отвалов показано на ситуационном плане, чертеж 508.25-ГП, лист 1.

Размещение отвалов предусмотрено на ранее спланированной территории.

### **14.3 Транспорт**

Транспортные связи проектируемого рудника «Приорский» предусматриваются по существующим и ранее запроектированным автомобильным дорогам.

Автомобильным транспортом выполняются технологические и вспомогательные грузоперевозки рудника.

Технологические грузоперевозки осуществляются существующими карьерными автосамосвалами САТ 777, грузоподъемностью 91 тонна, вспомогательные грузоперевозки - существующим и привлеченным автомобильным транспортом.

## **15 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ**

В схеме электроснабжения участвуют следующие электротехнические сооружения и сети:

- существующая понизительная подстанция ПС-35/6 кВ «Приорская» для объектов карьера с одним трансформатором мощностью 2500 кВА;
- существующая воздушная линия ВЛ-35 кВ от ПС-110/35/6 кВ «Донская» до ПС-35/6 кВ «Приорская» общей протяженностью 22,3 км;
- комплектное распределительное устройство напряжением 6 кВ типа КРУПЭ-6-630-20У1 (КРУПЭ №1 и КРУПЭ №2) - 2 шт.;
- передвижная комплектная трансформаторная подстанции наружной установки ПКТПН- 6/0,4 кВ -2х400 кВА – 1 компл.;
- воздушные ВЛ-6 кВ общей протяженностью L=2,95 км;
- кабельные КЛ-6 кВ общей протяженностью L= 0,556 км;
- комплектная трансформаторная подстанции наружной установки КТПН №2 6/0,4 кВ -1х400 кВА прикарьерной площадки;
- ДЭС мощностью 500 кВА.

Объекты карьера подключаются от ПС-35/6 кВ «Приорская» воздушными линиями 6 кВ на стационарных опорах по поверхности и на передвижных опорах – в карьере.

Схема электроснабжения приведена на рис. 15.1.

Расчет электрических нагрузок приведен в таблице 15.1.

Освещение карьера и отвалов выполняется в соответствии со СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение», ПУЭ и нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки.

Для освещения карьера приняты светодиодные прожекторы серии GALAD Эверест LED-1000, установленные на стационарных металлических прожекторных мачтах.

Для освещения отвалов приняты светодиодные прожекторы GALAD Эверест LED-320, установленные на передвижных металлических прожекторных мачтах высотой 10 м.

Бортокольцевая линия напряжением 6 кВ, для сети освещения карьера, выполняется проводом марки АС по стационарным железобетонным опорам.

Трансформаторные подстанции 6/0,4 кВ устанавливаются рядом со стационарными металлическими прожекторными мачтами. К передвижным металлическим мачтам, для освещения отвалов, электрическая сеть напряжением 0,4 кВ прокладывается по передвижным деревянным опорам с железобетонными подножниками.

Управление освещением карьера автоматическое (устройством АВО-5) по уровню освещенности и по времени суток.

Строительство линий электропередач, выбор места установки мачт освещения производится по мере развития горных работ.

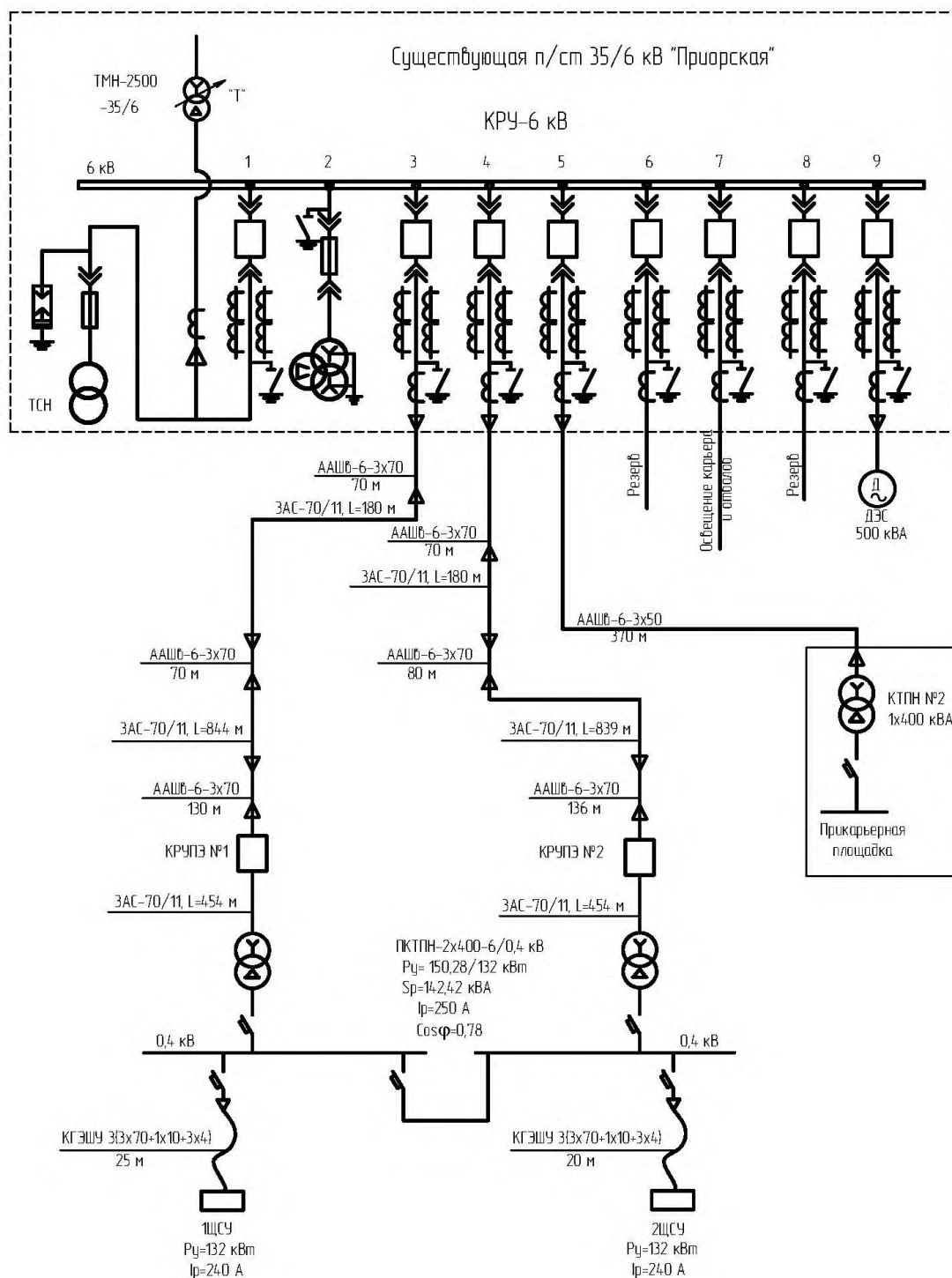


Рисунок 15.1 – Схема электроснабжения



Таблица 15.1 – Расчет электрических нагрузок

Характерные категории ЭП, подключаемые к узлу	Количество ЭП		Номинальная (установленная) мощность, кВт				Коэффициент использования	Коэффициент реактивной мощности		Средняя мощность группы ЭП		Эффективное число ЭП Nэ	Коэффициент расчетной нагрузки Kp	Расчетная мощность			Расчетный ток I, А	Годовой расход электроэнергии тыс.кВт*ча
														Pp, кВт	Qp, кВАp	Sp, кВА		
	Одного ЭП		Общая,															
	раб шт	рез шт	Pном min	Pном max	раб Pном	рез Pном		Cos	tg	Pс, кВт	Qс, кВАp							
1	2		3		4		5	6		7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Карьер "Приорский"																	
	Потребители 0,4 кВ																	
Насос ЦНСШ	1	1	132	132	132	132	0.8	0.85	0.62	105.60	65.45							770.88
Насос ГНОМ	2	0	4	4	8	0	0.8	0.85	0.62	6.40	3.97							46.72
Насос ГНОМ	1	0	1.1	1.1	1.1	0	0.8	0.85	0.62	0.88	0.55							0.64
Задвижка	2	0	4	4	8	0	0.40	0.65	1.17	3.20	3.74							2.34
Вентиль	2	0	0.04	0.04	0.08	0	0.40	0.65	1.17	0.03	0.04							0.02
Печь ПЭТ-2	1	0	1.1	1.1	1.1	0	0.8	0.95	0.33	0.88	0.29							0.40
Итого ПКТПН-6/0,4 кВ 2х400 кВА	9	1	0.04	132	150.28	132	0.78	0.85	0.63	116.99	74.02	2	1	116.99	81.43	142.54	216.57	821.01
Освещение карьера и отвалов КТПН №2 6/0,4 кВ 1х400 кВА					130		0.8	0.95	0.33	104.00	34.18							379.6

## **16 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Для обеспечения безопасных условий ведения горных работ предусматривается автоматизация передвижной насосной установки карьерного водоотлива.

Автоматизация карьерного водоотлива выполняется в соответствии с СН РК 4.02-03-2012 «Системы автоматизации».

Карьерный водоотлив состоит из:

- насосов ЦНСА 60-396 (один в работе, один в резерве);
- заливочных насосов ГНОМ 10-10;
- задвижек с электроприводами на напорных трубопроводах.

Управление карьерным водоотливом осуществляется в местном и автоматическом режимах.

Местное управление осуществляется кнопками, расположенными непосредственно у электродвигателей.

Автоматическое управление осуществляется от уровня воды в водосборнике.

При выходе из строя рабочего насоса или при аварийном уровне предусматривается включение резервного насоса.

Для карьерного водоотлива предусматриваются следующие точки контроля:

- давление воды в напорном и всасывающем патрубках;
- уровень в водосборнике.

Установка аппаратуры контроля и управления предусматривается по месту и на щитах управления, установленных в укрытиях насосов.

Приборы, аппаратура и коммуникации имеют степень защиты, соответствующую нормам и правилам.

Для установки аппаратуры контроля и управления предусматриваются щиты со степенью защиты не ниже IP54.

Питание приборов и аппаратуры предусматривается напряжением 220 В, 50 Гц.

## **17 СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ**

При отработке карьера для обеспечения безопасности и управления технологическим процессом данной частью проекта предусмотрены следующие виды связи:

- радиосвязь;
- звуковая сигнализация сиреной о проведении взрывных работ.

Организация двусторонней радиосвязи диспетчера месторождения с работающими в карьере предусматривается на базе радиостанций фирмы Kenwood, для чего у диспетчера и на горной технике устанавливаются базовые радиостанции ТК-780. Для сменного технического персонала и дежурных слесарей, механиков конвейеров предусмотрены портативные радиостанции ТК-280. Радиостанции ТК-280 и ТК-780 работают в одном диапазоне частот.

Питание радиостанций, установленных на горной технике, осуществляется от аккумуляторов машин, у диспетчера – от сети переменного тока через блок питания 220/12В, у технического персонала – от аккумуляторных батарей.

Звуковая сигнализация о проведении взрывных работ на карьере осуществляется вручную от шкафа сигнализации и сирены сигнальной, которые размещаются на опоре освещения при въезде на карьер. Электропитание осуществляется от подстанции освещения.

## **18 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ**

Водоснабжение и канализация рудника осуществляется по существующей схеме, предусмотренной генеральным проектом, 2006 год [1].

Суммарное водопотребление по объектам 1-ой очереди приведено в таблице 18.1 и составляет: 8,52 м<sup>3</sup>/сут; 4,8 м<sup>3</sup>/ч.

Источником водоснабжения является:

- для объединенного водопровода - привозная вода, отвечающая требованиям СанПиН к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения, которая хранится в баке емкостью 10 м<sup>3</sup>, бак расположен в здании для технических нужд водоснабжения (поз. 3.7);
- для противопожарных нужд предусмотрены два противопожарных резервуара емкостью 100 м<sup>3</sup> каждый (поз.3.9), заполнение которых производится привозной водой;
- для производственного водопровода (В3) источником служит карьерный водоотлив в объеме 50 м<sup>3</sup>/ч; карьерная вода под остаточным напором отводится в резервуар карьерных и рудничных вод (поз. 3.16), откуда насосами перекачивается на хвостохранилище промплощадки ГОКа «50 лет Октября».

Хозбытовые стоки от объектов прикарьерной промплощадки отводятся сетью самотечных трубопроводов в проектируемый выгреб емкостью 25 м<sup>3</sup> (поз. 3.15), от дизель-электрической станции - в выгреб емкостью 9 м<sup>3</sup> (поз. 20.1.6), и по мере накопления вывозятся ассенизационными машинами на очистные сооружения биологической очистки промплощадки ГОКа «50 лет Октября».

Таблица 18.1 - Расчетные расходы водопотребления и водоотведения по потребителям

Наименование потребителей	Водопотребление (м³/сут, / м³/час)			Водоотведение (м³/сут, / м³/час)			Безвозвратные потери	Примечание	
	Хозпитьевые нужды		Производственное водопотребление	Оборотная вода	Хозбытовые стоки	Производственные и ливневые стоки			Карьерные и рудничные воды
	из хозпитьевого водопровода В1	горячее водоснабжение из т/с							
1-я очередь строительства									
3 Прикарьерная промплощадка									
3.3 Столовая на 20 посадочных мест	<u>1,44</u> 0,72	-			<u>1,44</u> 0,72				
3.4 Душевая на 6 человек	<u>6,00</u> 3,00	-			<u>6,00</u> 3,00				
3.7 Здание для технических нужд водоснабжения			<u>1,08</u> 1,08					<u>1,08</u> 1,08	потери на полив
3.8 Одноместный туалет					<u>0,85</u> 0,15				
20 Объекты энергоснабжения									
20.1.2 Дизель-электрическая станция	<u>1,23*</u> 1,23*	-	<u>0,95*</u> 0,33*		<u>1,10*</u> 0,48*			<u>1,08*</u> 1,08*	*в случаях аварии
Карьерный водоотлив							<u>1200,0</u> 50,0		в хвостохранилище «50 лет Октября»
Дождевые стоки						<u>7,08</u> 1,18			на орошение автодорог и карьер
ИТОГО:	<u>7,44</u> 3,72		<u>1,08</u> 1,08		<u>8,29</u> 3,87	<u>7,08</u> 1,18	<u>1200,0</u> 50,0	<u>1,08</u> 1,08	
Расходы, отмеченные «*» в итоговые не включены, т.к. ДЭС работает в аварийном режиме.									
Дождевые стоки						<u>23,76</u> 3,96			в водоотливной кювет на испарение
ИТОГО:	<u>74,29</u> 33,38	<u>42,24</u> 18,91	<u>1185,97</u> 55,77	<u>1968,0</u> 82,0	<u>110,04</u> 44,69	<u>23,76</u> 3,96	<u>3369,32</u> 144,56	<u>1183,14</u> 58,81	



## **19 МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

Объектами рекультивации являются территории, занятые под производственными зданиями и сооружениями, поверхности, нарушенные при строительстве дорог, трубопроводов, электросетей.

В каждом конкретном случае определяются этапы рекультивации земель, с учетом следующих основных факторов: агрохимических свойств пород, природных и социальных условий, ценности земли, перспектив развития и географического расположения района расположения объекта.

Как правило, выделяется два этапа: технический этап рекультивации и биологический этап, который направлен на восстановление земель для дальнейшего использования их в сельском хозяйстве. Восстановление земель для дальнейшего использования в сельском хозяйстве проводится обычно в районах с плодородными почвами.

Исходя из существующего состояния поверхности, природных, хозяйственно-социальных и экономических условий, с учетом места расположения объекта рекультивации, а также учитывая, что рекультивируемые земли пригодны для дальнейшего использования в народном хозяйстве, в данном проекте выбрано сельскохозяйственное направление рекультивации.

Технический этап рекультивации будет вестись в следующей последовательности:

- разборка зданий и сооружений;
- снятие дорожного покрытий;
- очистка территории от крупногабаритных обломков пород, производственных конструкций и строительного мусора, с дальнейшим вывозом на полигон строительного мусора;
- чистовая планировка горизонтальной поверхности;
- выполаживание откосов;
- нанесение плодородного слоя почвы на площади территории.

Завершающим этапом восстановления нарушенных земель является биологический этап рекультивации.

Биологическая рекультивация — это комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий.

Агротехнические мероприятия – это подготовка почвы под посев многолетних трав с внесением минеральных удобрений.

После окончания мелиоративного периода участок будет использоваться как пастбище.

Подготовка почвы проводится в соответствии с «Рекомендациями по системе ведения сельского хозяйства».

Подготовка почвы состоит из основной – осенней; предпосевной ранневесенней обработки почвы – прикатывание, боронование, культивация и внесение удобрений.

Основная обработка заключается в осеннем безотвальном рыхлении на глубину до 30 см.

В связи с тем, что рекультивируемые площади располагаются на пастбищах, а семена местных растений (ковыль, полынь) обладают высокой степенью всхожести и распространяются ветром на большие расстояния, после нанесения на спланированные поверхности плодородного слоя почвы, участки оставляются под самозарастание.

Работы по рекультивации выполняются на основании отдельного проекта по рекультивации нарушенных земель в соответствии планам ликвидации предприятия.

## **СПИСОК НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

- 1 Проект «Вскрытие и отработка месторождения «Приорское», Казгипроцветмет, 2006.
- 2 Топоев А.Н., Селифонов С.Е., Агафонов В.А. Отчет с подсчетом запасов по медно-цинковому месторождению Приорское (Актюбинская область). – Алматы: ТОО «Геоинцентр», 2009.
- 3 Карпов А. Д., Топоев А. Н. и другие. Геологический отчёт с подсчётом запасов по медно-цинковому месторождению Приорское (Северные Мугоджары). Пос. Коктау Актюбинской области, ЗККГРЭ, 1972.
- 4 Проект промышленной разработки месторождения “Приорское”. “Корректировка открытых горных работ (увеличение производительности карьера до 2,0 млн. тонн руды в год, ГКР – 18,620 млн. куб. м)”.  
5 Отчёт о научно-исследовательской работе Определение устойчивых параметров откосов уступов и бортов карьера Приорского медно-колчеданного месторождения. ЗАО «Маггеоэксперт», Магнитогорск. 2006.
- 6 Инструкция по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке. ВСЕГИНГЕО, – М.: Недра, 1975.
- 7 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. *(с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.10.2025 г.)*
- 8 Ржевский В.В. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. – М.: Недра, 1975.
- 9 Карта месторождений подземных вод с элементами гидрогеологического районирования. Авторы: Нестёркина Н. В., Смоляр В. А. и др. Управление анализа, мониторинга и охраны подземных вод ГУМР «Казнедра». 1997.
- 10 Ахметов Н. К., Завражный А. А. и др. Коктюбинское месторождение подземных вод (отчёт о результатах детальной разведки за 1972–74 гг. с подсчётом эксплуатационных запасов по состоянию на 1.01.1975 г.). Средне-Орская ГРЭ, 1976.
- 11 Гидрогеология СССР. Том XXXV. Западный Казахстан. Актюбинская гидрогеологическая экспедиция. – М.: Недра, 1971.



12 Проект. Горно-обогатительный комплекс «50 лет Октября». Казгипроцветмет, Усть-Каменогорск, 2004.

13 Инструкция по составлению и подготовке к изданию государственной гидрогеологической карты Казахстана масштаба 1:200 000. – ГКЗ РК, Кокшетау, 2006.

14 Давидович Г. Т., Зейберлих Н. Э. и др. Отчёт о результатах предварительной разведки Кзылкаинского месторождения подземных вод для технического и хозяйственного водоснабжения горнорудного предприятия, проектируемого на базе месторождений меди «50 лет Октября» и «Приорское» для технического водоснабжения Донского ГОКа по состоянию на 1.01.1981 г. Средне-Орская ГРЭ, 1980.

15 Сведения о суммарном водопритоке по шахте «Молодёжная». г. Хромтау, 2002

16 Справочник по осушению горных пород. Под ред. И. К. Станченко. – М.: Недра, 1984.

17 Протокол ГКЗ СССР от 29 ноября 1972 года № 6726 по рассмотрению результатов подсчета запасов медно-цинкового месторождения Приорское.

18 Протокол ГКЗ РК от 11 февраля 2009 года № 801-09-К утверждения промышленных кондиций для подсчета запасов медно-цинковых, медных, серноколчеданных и железных руд месторождения Приорское.

19 ВНТП 35-86 Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки. Москва, Минцветмет СССР, 1986.

20 Единые нормы выработки (времени) на открытые горные работы. Бурение. – М., 1984.

21 Инструкция по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых. – Приказ от 12.05.2004 № 82-П.

22 Краткий справочник по открытым горным работам Мельников Н. В. 1982.

23 СН РК 1.04-01-2013 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию»

24 СП РК 1.04-109-2013 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию»

25 Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых. (с изменениями и дополнениями от 24.09.2024 г.). Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 года № 239.

26 Трудовой Кодекс Республики Казахстан, от 23.11.2015 года № 414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 16.09.2025 г.)

## Приложение А

### Задание на проектирование

Согласовано:

 Директор Управления по горному  
 производству  
 АО «Русская медная компания»

 \_\_\_\_\_ А.И. Гордеев  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Утверждаю:

Директор ТОО «Копер Текнолоджи»

 \_\_\_\_\_ Ф.С. Суфьянов  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

#### ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

План горных работ по отработке месторождения "Приорское"  
 открытые горные работы, корректировка производительности добычи на 2025-2029г.г.

1. Общие данные		
1.1	Наименование работы	«План горных работ по отработке месторождения «Приорское» (открытые горные работы, корректировка производительности добычи) на 2025-2029г.г. План ликвидации.
1.2	Заказчик	ТОО «Копер Текнолоджи»
1.3	Стадия проектирования	План горных работ (далее ПГР). План ликвидации (далее ПЛ).
1.4	Основание для проектирования	Договор
1.5	Проектная организация - генпроектировщик	Определяется тендером
1.6	Сроки исполнения работ	4 месяца, после подписания договора и получения исходных данных, необходимых для проектирования
1.7	Соисполнители	За границами проектирования - определяются Заказчиком
1.8	Строительно-монтажная организация	Определяются Заказчиком
1.9	Источник финансирования	Собственные средства Заказчика



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

1.10	Общее задание	<p>Разработать ПГР на основании существующих данных о геологическом строении месторождения, количестве и качестве запасов, гидрогеологических условий и др.</p> <p>Состав ПГР принять в соответствии с инструкцией по составлению плана горных работ (далее – Инструкция), согласно приказу Министра по инвестициям и развитию РК от 18.05.2018 г. №351 и пунктом 3 статьи 216 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 №125-VI ЗРК.</p> <p>На основании ПГР разработать ПЛ в соответствии с требованиями инструкции по составлению плана ликвидации и методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых (далее – Инструкция), утвержденной МИР РК от 24.05.2018г №386, и пунктом 4 статьи 217 Кодекса РК «О недрах и недропользовании».</p> <p>В план ликвидации включить раздел охраны окружающей среды.</p>
1.11	Проведение изыскательских работ	Не требуется.
1.12	Запасы месторождения	<p>Запасы утверждены протоколом ЗКМКЗ РК № 75 от 06.06.2013 г. По состоянию на 01.01.2024 г. запасы медных, медно-цинковых руд месторождения Приорское в следующих количествах всего по месторождению: 15 341,82 т.т., в том числе, для открытой добычи: 6 982,92 т.т., подземной добычи: 8 358,9 т.т.</p>
1.13	Объем выполняемых проектных работ	<p>Проектные работы выполняются для горного производства с учетом открытого способа отработки всех запасов месторождения категории C1 и C2, принятых ГКЗ, с учетом изменения объемов добычи руды на 2025-2029 годах. Уточняется проектом по согласованию с заказчиком. Рассмотреть возможность вовлечения в открытую добычу запасов ниже горизонта минус 100м.</p>
1.14	Наличие утвержденных технологических регламентов (исследований): - по технологии; - по очистке карьерных вод	Предоставляются Заказчиком
1.15	Производственная мощность и срок эксплуатации	<p>Производительность:</p> <p>2025г. – 845 тыс. тонн руды в год</p> <p>2026г. – 813 тыс. тонн руды в год</p> <p>2027г. – 1 331 тыс. тонн руды в год</p> <p>2028г. – 619 тыс. тонн руды в год</p> <p>2029г. – 612 тыс. тонн руды в год</p> <p>Уточняется проектом по согласованию с заказчиком</p>
1.16	Источники обеспечения энергией (тепло, электроэнергия, сжатый воздух, газ), водой	Предоставляются Заказчиком
1.17	Технические условия на подключение к существующим сетям и коммуникациям	Выдаются Заказчиком



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

1.18	Особые условия строительного проектирования (сейсмичность, просадочность грунтов и др.)	Сейсмичность площадки строительства – менее 6 баллов Просадочность грунтов и их другие характеристики определяются инженерно-геологическими изысканиями (предоставляет Заказчик)
1.19	Исходные материалы и документы	Предоставляются Заказчиком
1.20	Режим работы	Вахтовый метод Количество рабочих дней в году – 365 Количество рабочих смен – 2 Продолжительность смены – 12 час.
<b>2. Состав выполняемых работ</b>		
2.1	План горных работ План ликвидации	Состав (разделы) проекта в соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017г., Экологическим кодексом РК от 02.01.2021г.
2.2	Требования к разработке ПГР	Внести изменения в генплан действующего ПГР Внести изменения в календарный график добычи и горных работ. Внести изменения в схему размещения пород вскрыши, а также перспектив строительства объектов подземного комплекса подземного рудника в контуре карьера.
<b>3. Состав плана горных работ</b>		
3.1	Исходные данные и положения	Требуется. Описываются общие сведения о районе месторождения, географо-экономическая характеристика района, основные ожидаемые показатели.
3.2	Геология и запасы полезных ископаемых	Требуется.
3.3	Существующее состояние горных работ и рельеф местности	Требуется. Описать существующее положение горных работ.
3.4	Горно-геологические условия разработки. Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых.	Требуется.
3.5	Границы и параметры комбинированной разработки	Требуется.
3.6	Определение потерь и разубоживания руд	Требуется. ПГР должен содержать «Технический проект разработки месторождения в части учета потерь в недрах при добыче твердых полезных ископаемых, в соответствии с Инструкцией по составлению Плана горных работ, утвержденной Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351
3.7	Обоснование выемочной единицы	Требуется
3.8	Режим работы предприятия	Требуется
3.9	Очередность отработки запасов. Календарный график открытых горных работ.	Требуется. При подготовке календарного графика учесть погоризонтное распределение запасов по количеству и качеству, горнотехнические условия, скорость углубки.
3.10	Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов	Требуется
3.11	Технология производства буровзрывных работ	Требуется
3.12	Вспомогательные работы	Требуется





**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

3.13	Отвалообразование	Требуется
3.14	Проветривание и пылеподавление	Требуется
3.15	Расчёт устойчивости откосов отвала	Требуется
3.16	Электроснабжение и освещение	Требуется
3.17	Генеральный план и транспорт	Требуется.
3.18	Рекультивация земель, нарушенных горными работами	Требуется. Принять решения по восстановлению ландшафта и состояния поверхности.
3.19	Рациональное и комплексное использование недр	Требуется. Для повышения полноты и качества извлечения руды предусмотреть специальные мероприятия.
3.20	Промышленная безопасность, охрана труда	Требуется. Выполнить раздел с учётом требований промышленной безопасности и нормативных актов РК.
3.21	Промышленная санитария	Требуется.
3.22	Графические приложения	Требуется, в т.ч.: топография и фактическое положение горных работ, геологические разрезы, карты, план карьера на конец отработки, генеральный план с нанесением объектов горного производства (карьер, отвал, рудные склады, дороги).
3.23	Технико-экономическая часть и ФЭМ	Требуется. Произвести расчёт явочной и списочной численности персонала на горных работах. Для расчёта движения денежных средств источником финансирования в объёме 100% принять собственные средства акционеров. В ТЭЧ должны быть представлены исходные данные (допущения), финансовые прогнозы и промежуточные расчёты. Итоговая таблица должна быть в форме <b>Рабочей программы</b> в соответствии с Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 23 апреля 2018 года № 262
3.24	ОВОС	<b>План горных работ:</b> Согласно требованиям действующего Экологического законодательства РК и иных подзаконных нормативных правовых актов в области экологического проектирования и нормирования РК, включая, но не ограничиваясь: 1. Составление и направление Заявления о намечаемой деятельности. 2. Сопровождение при прохождении процедуры определения сферы охвата. 3. Разработка проекта отчета о возможных воздействиях 4. Организация и проведение общественных слушаний на всех этапах проектирования (затраты на объявления в СМИ – за счет исполнителя). Подготовка презентаций и докладов на всех этапах проведения общественных слушаний. 5. Направление проекта отчета о возможных воздействиях на ГЭЭ. 6. Получение заключения по результатам оценки



		<p>воздействия на окружающую среду.</p> <p>7. Разработка проектов НДВ, НДС, ПУО, ПЭК, ППМ (проект обоснования технологических удельных нормативов – при необходимости получения комплексного экологического разрешения).</p> <p>8. Получение экологического разрешения, в соответствии с действующим законодательством РК. При необходимости – получение комплексного экологического разрешения.</p> <p><b>План ликвидации:</b> Согласно Главы 3 «Экологическая безопасность плана горных работ» Инструкции по составлению плана горных работ, с получением всех необходимых положительных экологических заключений. Разработка РООС.</p> <p>Подготовка презентаций и докладов на всех этапах проведения общественных слушаний (затраты на объявления в СМИ – за счет исполнителя).</p>
<b>4. Состав плана ликвидации</b>		
4.1	Краткое описание	Требуется
4.2	Введение	Требуется
4.3	Охрана окружающей среды	Требуется
4.4	Описание недропользования	Требуется. Выполняется с учётом решений ППР.
4.5	Ликвидация последствий недропользования	Требуется. Выполняется в соответствии инструкции по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых (далее – Инструкция), утвержденной МИР РК от 24.05.2018г №386, и пунктом 4 статьи 217 Кодекса РК «О недрах и недропользовании».
4.6	Прогрессивная ликвидация	Требуется
4.7	График мероприятий	Требуется
4.8	Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации	Требуется
4.9	Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание	Требуется
4.10	Реквизиты	Требуется
4.11	Графические приложения	Требуется, в т.ч. положение горных работ.
4.12	Экологическая часть	<p>Требуется. В план ликвидации включить раздел охраны окружающей среды в соответствии с Экологическим кодексом РК.</p> <p>Разработка раздела ООС</p> <p>Согласование даты, места проведения общественных слушаний с уполномоченным органом</p> <p>Организация и проведение общественных слушаний</p> <p>Получение заключения</p>
<b>5. Исходные данные</b>		
5.1	Общие положения	Исходные данные, необходимые для выполнения ППР и ПЛ, предоставляются Заказчиком перед началом проектирования.



5.2	Геология	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отчёт с подсчётом запасов;</li> <li>- графические приложения.</li> </ul>
5.3	Запасы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- запасы по состоянию на момент начала проектирования; запасы Приорского медно-цинкового месторождения, утвержденные ГКЗ РК по состоянию на 01.01.2009 года (протокол №833-09-У от 08 июня 2009 года),</li> <li>В 2013 году произведен пересчет запасов попутных компонентов (золота, серебра, кадмия, селена, теллура) и серы. Для пересчета брались те же подсчитанные блоки, которые были выделены для основных компонентов в подсчете запасов 2009 года.</li> <li>Запасы попутных компонентов (золота, серебра, кадмия, селена, теллура) и серы утвержденные ЗК МКЗ (ПРОТОКОЛ №75 от 06.06.2013 года)</li> </ul>
5.4	Поверхность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фактическое положение горных работ (карьер, отвалы, склады);</li> <li>- план с нанесением существующих объектов;</li> <li>- материалы изысканий.</li> </ul>
5.5	Электроснабжение	Точка подключения к ЛЭП.
5.6	Пространственные ограничения	План с нанесением границ населенных пунктов, водоохранных зон и полос, заповедников и пр.
5.7	Прочее	Имеющиеся отчёты, проекты, планы, ФЗО, ФЭМ и т.п.
<b>6. Прочие положения</b>		
6.1	Проведение экспертиз и согласований	<p>Подрядчик представляет с сопроводительными письмами утвержденную Заказчиком проектную документацию в соответствующие государственные органы РК на проведение установленных согласований и экспертиз.</p> <p>План горных работ проходит согласование в области промышленной безопасности и согласование в области охраны окружающей среды.</p> <p>План горных работ с соответствующими разделами и проектами нормативов эмиссий проходит согласование в области охраны окружающей среды.</p> <p>План ликвидации проходит экспертизу промышленной безопасности аттестованными организациями за счет Подрядчика.</p> <p>Экологическая экспертиза РООС к Плану ликвидации проводится Исполнителем.</p>
6.2	Количество экземпляров проектной документации	<p>Исправленная по замечаниям экспертиз документация с положительными экспертными заключениями и согласованиями передается Заказчику в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- документации (чертежи в редактируемом формате dwg, пояснительная записка в редактируемом формате Word, Excel – в 2-х экземплярах на бумажном носителе и в 2-х экземплярах на USB-флешке). Срок предоставления определяется договором.</li> </ul>
6.3	Квалификационные требования	Наличие лицензий: на проектирование горных производств, экологическое проектирование и





		нормирование. Наличие аттестата на право проведения работ в области промышленной безопасности. В штате потенциального поставщика должны состоять инженерно-технические работники, имеющие соответствующее высшее профессиональное образование и трудовой стаж не менее 5 лет по профилю работ. Обязательно наличие специализированных программных продуктов (типа Micromine, Surpac, Autocad). Наличие в компании внедрённой системы менеджмента качества ISO 9001.
6.4	Особые условия	Полное сопровождение проектов при проведении государственной экологической экспертизы; Подготовка ответов на замечания, обеспечение своевременности направления документов после согласования с Заказчиком; При необходимости - подготовка проектов запросов в государственные и другие органы после согласования с Заказчиком; Расходы по организации и проведению общественных слушаний (эфирные справки, публикация в СМИ и пр.) включены в общую сумму Договора. Предусмотреть максимально возможное использование вскрышных пород.

Согласовано от ТОО «Копер Текнолоджи»

Заместитель директора по  
перспективному развитию и технологиям

Технический директор – главный инженер

Начальник отдела недропользования

/ Начальник ООС

/ Начальник службы безопасности и охраны труда

Начальник ПТО

/ Главный маркшейдер

/ Главный геолог

10.05.24

Денчуков А.А.

Чернобровкин И.Ю.

Иова П.Н.

Итпаеуова Г.С.

Кашкенов Н.Т.

Жумабеков Е.Т.

Аубакиров П.К.

Иманкулов Н.К.

**Приложение Б**

**Акт на право временного возмездного землепользования**

**Приложение Б.1 - Акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) от 22 мая 2009 года.**

**План земельного участка № 0167245**

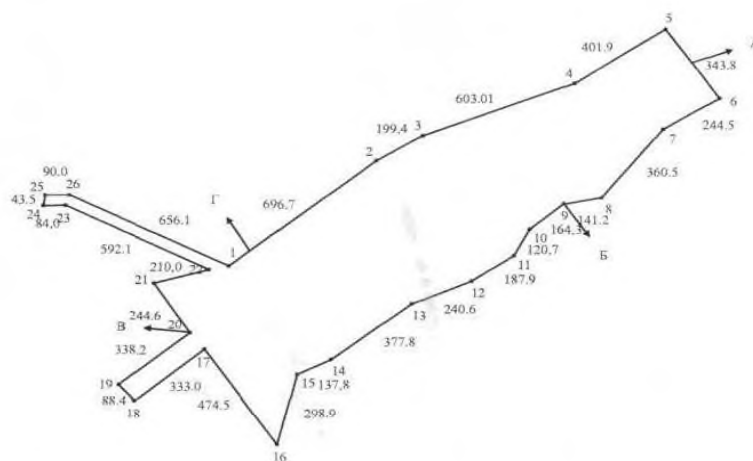


**№ 0167245**

**Жер учаскесінің ЖОСПАРЫ**  
**ПЛАН земельного участка**

Учаскенің орналасқан жері: **Ақтөбе облысы, Хромтау ауданы, "Мамыт", "Арман" шаруа қожалықтарының және босалқы жерлері**

Местоположение участка: **Актюбинская область, Хромтауский район, земли крестьянских хозяйств "Мамыт", "Арман" и земельного запаса**



Шектесу учаскелерінің кадастрлық нөмірлері (жер санаттары)  
А-дан Б-ға дейін 02-034-022-005 ЖУ  
Б-дан В-ға, Г-дан А-ға дейін босалқы жерлер  
В-дан Г-ға дейін 02-034-022-044 ЖУ  
Кадастровые номера (категории земель) смежных участков  
от А до Б ЗУ 02-034-022-005  
от Б до В, от Г до А земли запаса  
от В до Г ЗУ 02-034-022-044

**МАСШТАБ 1 : 25000**



**№ 0167245**

Жер учаскесінің кадастрлық нөмірі: **02-034-022-1015**

Жер учаскесіне уақытша өтеулі жер пайдалану (жалға алу) құқығы  
2031 жылғы 29 желтоқсанға дейінгі мерзімге

Жер учаскесінің алаңы: **115,86 га**

Жердің санаты: **Өнеркәсіп, көлік, байланыс, қорғаныс және басқа ауыл шаруашылық емес мақсаттағы жерлер**

Жер учаскесін нысаналы тағайындау: **"Приорское" кен орнында №2 жартасты түрлер үйінділері мен авто кірме жолын орналастыру үшін**

Жер учаскесін пайдаланудағы шектеулер мен ауыртпалықтар: **жок**

Жер учаскесінің бөлінуі: **бөлінеді**

Мемлекетпен оның негізінде жер учаскесіне құқық берілген құжат: **Ақтөбе облысы әкімдігінің 2007 жылғы 7 желтоқсандағы № 403 қаулысы**

Кадастровый номер земельного участка: **02-034-022-1015**

Право временного возмездного землепользование (аренды) на земельный уча  
сроком до 29 декабря 2031 года

Площадь земельного участка: **115,86 га**

Категория земель: **Земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения**

Целевое назначение земельного участка: **для размещения отвала скальных пород №2 и подъездной автодороги на месторождении "Приорское"**


Ограничения в использовании и обременения земельного участка: **нет**

Делимость земельного участка: **делимый**

Документ на основании которого предоставлено право на земельный участок  
государством: **Постановление акимата Актюбинской области № 403 от 7 декабря 2007 года**

**Жоспар шегіндегі бөтен жер пайдаланушылар (меншік иелері)  
Посторонние землепользователи (собственники) в границах плана**

Жоспар дағы № на плане	Жоспар шегіндегі жер пайдаланушылардың (меншік иелерінің) атауы Наименование землепользователей (собственников) в границах плана	Аланы, га Площадь, га
	жоқ нет	

Осы акті "АқтөбежерҒОО" ЕМК Хромтау аудандық ЖКФ жасалды  
 Настоящий акт изготовлен Хромтауским районным ЗКФ ДГП "АктюбНПЦзем"  
 М.О.  **М.А.Кушанбаева**  
 М.П. 18 маусым 200 9 ж/г

Осы актіні беру туралы жазба жер учаскесіне меншіктік құқығын, жер пайдалану құқығын беретін актілер жазылатын Кітапта № 1093 болып жазылды

Қосымша: жоқ

Запись о выдаче настоящего акта произведена в Книге записей актов на право собственности на земельный участок, право землепользования за № 1093

Приложение: нет

М.О.

М.П.

"Ақтөбе облысы бойынша жер қатынастары басқармасы" ММ бастығы  
 Начальник ГУ "Управление по земельным отношениям по Актюбинской области"

 **М.Н.Жекеев**  
 М.П. 2007 ж/г 22 маусым

Шектесулерді сипаттау жөніндегі ақпарат жер учаскесіне сәйкестендіру құжатын дайындаған сәтте күшінде

Описание смежеств действительно на момент изготовления идентификационного документа на земельный участок



Приложение Б.2 – Акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) от 19 декабря 2007 года.

План земельного участка № 0167246

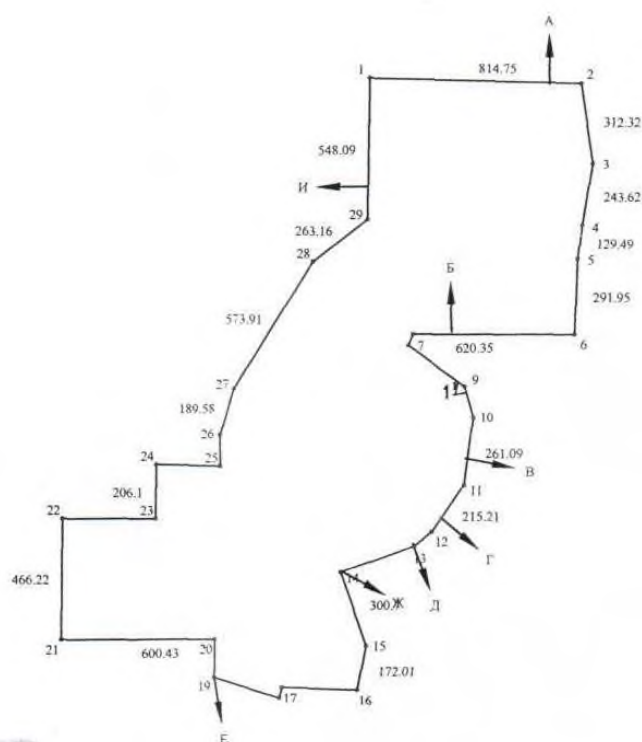


№ 0167246

**Жер учаскесінің ЖОСПАРЫ**  
**ПЛАН земельного участка**

Учаскенің орналасқан жері: Ақтөбе облысы, Хромтау ауданы, "Мамыт",  
"Құрман" шаруа қожалықтарының және босалқы жерлер

Местоположение участка: Актюбинская область, Хромтауский район,  
земли крестьянских хозяйств "Мамыт", "Курман" и земельного запаса



Шектесу тізімдерінің сипаты  
А-Б, Г-Д, Ж-Е "Мамыт" ш/к жерлері  
Б-В, З-И "Құрман" ш/к жерлері  
В-Г, Д-Ж, З-И-А босалқы жерлер

Описание смежеств  
А-Б, Г-Д, Ж-Е земли к/х "Мамыт"  
Б-В, З-И земли к/х "Курман"  
В-Г, Д-Ж, З-И-А земли запаса

Исчислительный участок № Ж. поворотных точек	Смежные участки. Меры длины, метр
7-8	45.59
8-9	269.49
9-10	129.27
12-13	90.03
13-14	297.07
16-17	287.92
17-18	42.94
18-19	266.53
19-20	146.03
22-23	364.15
24-25	251.94
25-26	120.24

МАСШТАБ 1 : 25000



**№ 0167246**

Жер учаскесінің кадастрлық нөмірі: **02-034-022-1016**

Жер пайдаланушы: **"Копер Текнолоджи" Жауапкершілігі шектеулі серіктестік, Ақтөбе облысы, Хромтау ауданы, Көктау ауылы, 95**

Жер учаскесіне уақытша өтеулі жер пайдалану (жалға алу) құқығы  
2031 жылғы 29 желтоқсанға дейінгі мерзімге

Жер учаскесінің алаңы: **224,88 га**

Жер учаскесін нысаналы тағайындау: **"Приорское" кен орнында мыс және мырыш өндіруге арналған объектілерді орналастыру үшін**

Жер учаскесін пайдаланудағы шектеулер мен ауыртпалықтар: **жоқ**

Жер учаскесінің бөлінуі: **бөлінеді**

Актінің берілу негізі: **Ақтөбе облысы әкімдігінің 2007 жылғы 7 желтоқсандағы № 403 қаулысы**

Кадастровый номер земельного участка: **02-034-022-1016**

Землепользователь: **Товарищество с ограниченной ответственностью "Копер Текнолоджи", Актюбинская область, Хромтауский район, село Коктау, 95**

Право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок сроком до 29.12.2031 года

Площадь земельного участка: **224,88 га**

Целевое назначение земельного участка: **для размещения объектов для добычи меди и цинка на месторождении "Приорское"**

Ограничения в использовании и обременения земельного участка: **нет**

Делимость земельного участка: **делимый**

Основание выдачи акта: **Постановление Акимата**

**Актюбинской области от 7 декабря 2007 года № 403**

**Жоспар шегіндегі бөтен жер пайдаланушылар (меншік иелері)  
Посторонние землепользователи (собственники) в границах плана**

Жоспар дағы № на плане	Жоспар шегіндегі жер пайдаланушылардың (меншік иелерінің) атауы Наименование землепользователей (собственников) в границах плана	Аланы, га Площадь, га
I	"Копер Текнолоджи" ЖШС ТОО "Копер Текнолоджи"	0,03 га

Осы акті "АқтөбежерҒӨО" ЕМК жасалды  
 Настоящий акт изготовлен ДГП "АктюбНПЦзем"

М.О.  **М.Шинтасов**

М.П. '15' декабря 2007 ж/г.

Осы актіні беру туралы жазба жер учаскесіне меншіктік құқығын, жер пайдалану құқығын беретін актілер жазылатын Кітапта № 550 болып жазылды

Қосымша: жок

Запись о выдаче настоящего акта произведена в Книге записей актов на право собственности на земельный участок, право землепользования за № 550

Приложение: нет

М.О.

М.П.

"Облыстық жер катынастары баскармасы" ММ бастығы

Начальник ГУ "Областное управление по земельным отношениям"

 **М.Жекеев**

колы, подпись

'19' января 2007 ж/г.

Жер учаскесінің құқығын тіркеу туралы белгісі  
 Отметка о регистрации права на земельный участок

Хромотау аумағы	Әділет баскармасы
Өтіміз №	Тіркеу күні
09/19-8/7	04.01.07
Көрсеткіш	Қолы
№ 02.0341022.1-10.16	15.05
Тіркеуші	Қолы
(мәңгі)	Жарықов З.А.
Басшы	Басшы
Басшы	Басшы



Приложение Б.3 – Акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) от 18 февраля 2011 года.

План земельного участка № 0168562

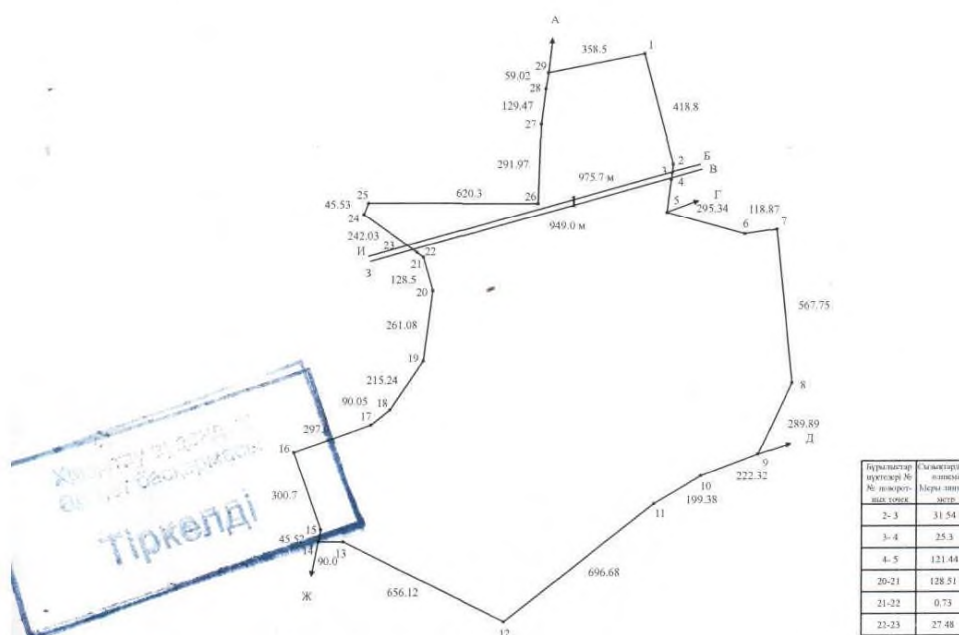


№ 0168562

**Жер учаскесінің ЖОСПАРЫ**  
**ПЛАН земельного участка**

Учаскенің орналасқан жері: **Ақтөбе облысы, Хромтау ауданы**

Местоположение участка: **Актюбинская область, Хромтауский район**



Шектесу учаскелерінің кадастрлық нөмірлері (жер санаттары)  
А-дан Б-ға, В-дан Г-ға дейін 02-034-022-043 ЖУ  
Б-дан В-ға, З-дан И-ға дейін 02-034-022-069 ЖУ  
Г-дан Д-ға дейін Хромтау ауданының босалқы жерлері  
Д-дан Ж-ға дейін 02-034-022-1015 ЖУ  
Ж-дан З-ға, И-дан А-ға дейін 02-034-022-1016 ЖУ

Кадастровые номера (категории земель) смежных участков  
От А до Б, от В до Г ЗУ 02-034-022-043  
От Б до В, от З до И ЗУ 02-034-022-069  
От Г до Д земли запаса Хромтауского района  
От Д до Ж ЗУ 02-034-022-1015  
От Ж до З, от И до А ЗУ 02-034-022-1016

МАСШТАБ 1 : 20000



**№ 0168562**

Жер учаскесінің кадастрлық нөмірі: **02-034-022-079**

Жер учаскесіне уақытша өтеулі жер пайдалану (жалға алу)

кұқығы 2031 жылғы 29 желтоқсанға дейінгі мерзімге

Жер учаскесінің алаңы: **201.63 га**

Жердің санаты: **Өнеркәсіп, көлік, байланыс, қорғаныс және**

**басқа ауыл шаруашылық емес мақсаттағы жерлер**

Жер учаскесін нысаналы тағайындау: **"Приорское" кен орнынан**

**мыс және мырыш өндіруге арналған нысандар үшін**

Жер учаскесін пайдаланудағы шектеулер мен ауыртпалықтар:

**бөтен жер пайдаланушы объектілері үшін жүру және**

**пайдалану құқығы**

Жер учаскесінің бөлінуі: **бөлінеді**

Кадастровый номер земельного участка: **02-034-022-079**

Право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок сроком до 29 декабря 2031 года

Площадь земельного участка: **201.63 га**

Категория земель: **Земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения**

Целевое назначение земельного участка: **для объектов на проведение добычи меди и цинка на месторождении "Приорское"**

Ограничения в использовании и обременения земельного участка:

**право проезда и эксплуатации для объектов посторонних землепользователей**


Делимость земельного участка: **делимый**

**Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелері**  
**Посторонние земельные участки в границах плана**

Жоспар дағы № на плане	Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелерінің кадастрлық нөмірлері Кадастровые номера посторонних земельных участков в границах плана	Аланы, га Площадь, га
1	02-034-022-069	2.21

Осы актіні "АқтөбежерҒӨО" ЕМК Хромтау аудандық ЖКФ жасалды  
 Настоящий акт изготовлен Хромтауским районным ЗКФ ДГП "АктобенПЦзем"

М.О.  **М.А.Кушанбаева**

М.П.  17. 02 2011 ж/г

Осы актіні беру туралы жазба жер учаскесіне меншіктік құқығын, жер  
 пайдалану құқығын беретін актілер жазылатын Кітапта № 2223 болып  
 жазылды

Қосымша: жоқ

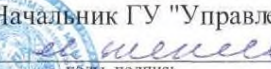
Запись о выдаче настоящего акта произведена в Книге записей актов  
 на право собственности на земельный участок, право землепользования  
 за № 2223

Приложение: нет

М.О.

М.П.

"Ақтөбе облысының жер қатынастары басқармасы" ММ бастығы  
 Начальник ГУ "Управление земельных отношений Актюбинской области"

 **М.Н.Жекеев**

20 11 ж 18 ақпан г.

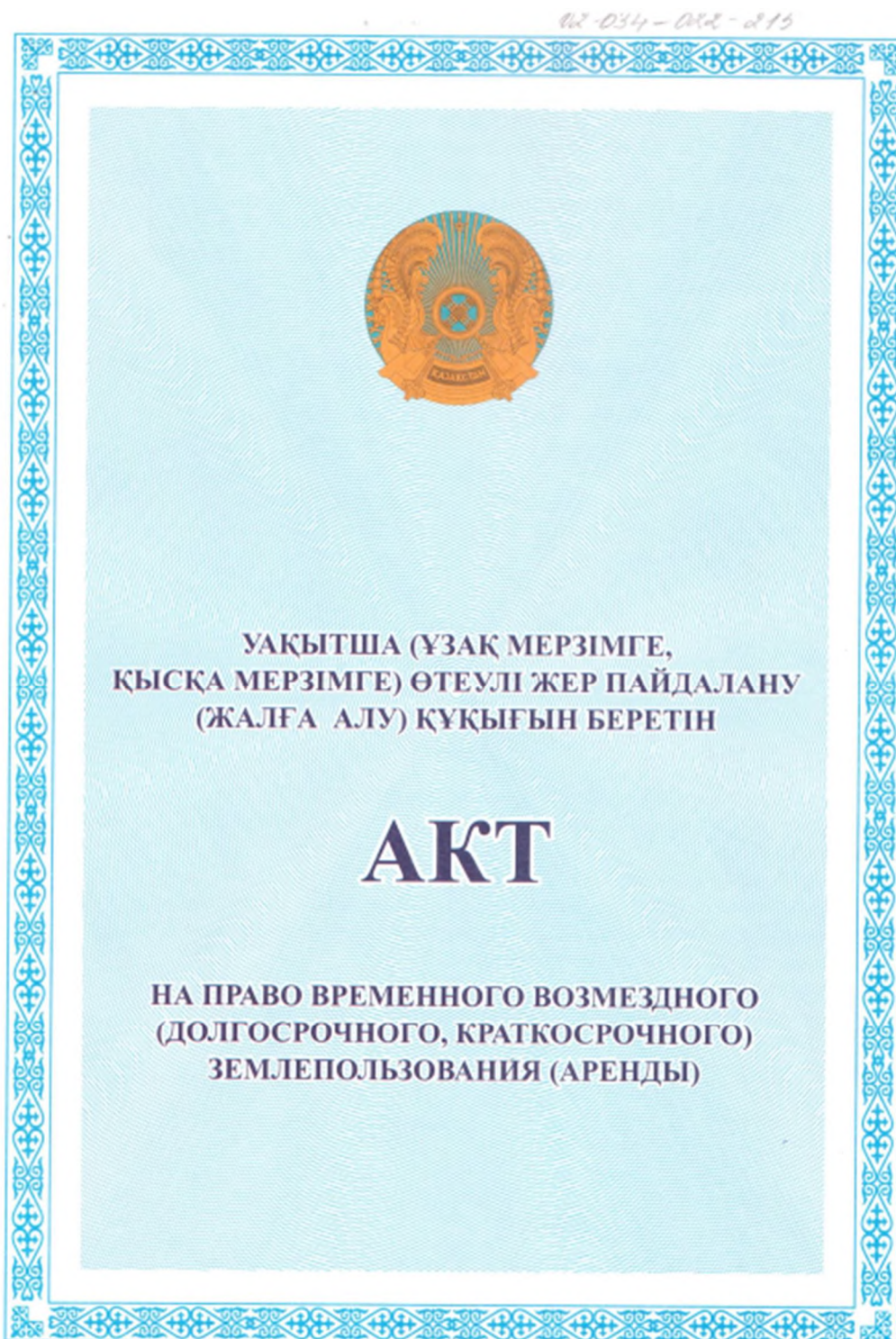
Шектесулерді сипаттау жөніндегі ақпарат жер учаскесіне сәйкестендіру  
 құжатын дайындаған сәтте күшінде

Описание смежеств действительно на момент изготовления  
 идентификационного документа на земельный участок



**Акт на право временного возмездного землепользования**

**Приложение Б.4 - Акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) от 15 февраля 2019 года. План земельного участка № 0174724**





**№ 0174724**

Жер учаскесінің кадастрлық нөмірі: **02-034-022-215**

Жер учаскесіне уақытша өтеулі жер пайдалану (жалға алу) құқығы 25 жыл мерзімге

Жер учаскесінің алаңы: **32.97 га**

Жердің санаты: **Өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік мұқтажына арналған жер және ауыл шаруашылығына арналмаған өзге де жер**

Жер учаскесін нысаналы тағайындау:

**тасты таужынысы үйінділері мен топырақтың құнарлы қабатының үйінділерін орналастыру**

Жер учаскесін пайдаланудағы шектеулер мен ауыртпалықтар: **жоқ**

Жер учаскесінің бөлінуі: **бөлінеді**

Кадастровый номер земельного участка: **02-034-022-215**

Право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок сроком на 25 лет

Площадь земельного участка: **32.97 га**

Категория земель: **Земли промышленности, транспорта, связи, для нужд космической деятельности, обороны, национальной безопасности и иного несельскохозяйственного назначения**

Целевое назначение земельного участка:

**размещение скальных пород плодородного растительного слоя**

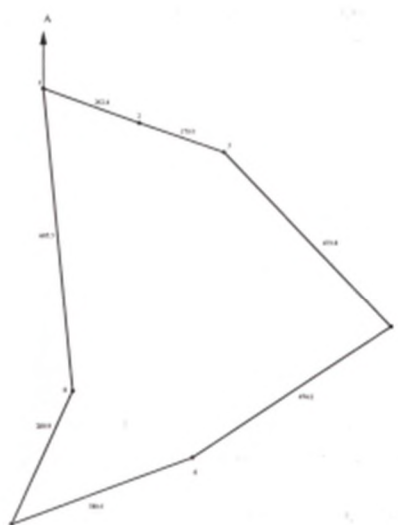
Ограничения в использовании и обременения земельного участка: **нет**

Делимость земельного участка: **делимый**

№ 0174724

Жер учаскесінің  
ЖОСПАРЫ  
План земельного участка

Учаскенің мекенжайы, мекенжайының тіркеу коды (ол бар болған кезде): Ақтөбе облысы,  
Хромтау ауданы, Коктау ауылдық округі  
Адрес, регистрационный код адреса (при его наличии) участка: Актюбинская область,  
Хромтауский район, Коктауский сельский округі



Шектесу учаскелерінің кадастрлық нөмірлері (жер санаттары)\*:  
А-дан А-ға дейін: Коктау ауылдық округінің жерлері

Кадастрлық номер (категория земель) смежных участков\*:  
От А до А: земли Коктауского сельского округа

Бұрыштар нүктелері № координаталары м/м	Сызықтардың өлшемі Мұра айып, метр
5.0	10.0

МАСШТАБ 1: 10000

**Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелері**  
**Посторонние земельные участки в границах плана**

Жоспар даты № на плане	Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелерінің кадастрлық нөмірлері Кадастровые номера посторонних земельных участков в границах плана	Аланың, гектар Площадь, гектар
	ЖОҚ нет	

Осы акт "Азаматтарға арналған үкімет" мемлекеттік корпорациясы" коммерциялық емес акционерлік қоғамының Ақтөбе облысы бойынша филиалының жер кадастры және жылжымайтын мүлік бойынша Хромтау аудандық бөлімшесімен жасалды

Настоящий акт изготовлен Отдел Хромтауского района по земельному кадастру и недвижимости филиала некоммерческого акционерного общества "Государственная корпорация "Правительство для граждан" по Актобинской области



Мер орыны

  
 қолы, подпись

Адилханов Н.У

Место печати

2019 ж/г '15' 02

Осы актіні беру туралы жазба жер учаскесіне меншіктік құқығын, жер пайдалану құқығын беретін актілер жазылатын Кітапта № 92 болып жазылды

Қосымша: жер учаскесінің шекарасындағы ерекше режиммен пайдаланылатын жер учаскелерінің тізбесі (олар болған жағдайда) жоқ

Запись о выдаче настоящего акта произведена в Книге записей актов на право собственности на земельный участок, право землепользования за № 92

Приложение: перечень земельных участков с особым режимом использования в границах земельного участка (в случае их наличия) нет

Ескерту:

\*Шектесулерді сипаттау жөніндегі ақпарат жер учаскесіне сәйкестендіру құжатын дайындаған сәтте күшінде

Примечание:

\*Описание смежных действительно на момент изготовления идентификационного документа на земельный участок



**Приложение Б.5 – Акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) от 18 февраля 2011 года.**

**План земельного участка № 0168561**



**№ 0168561**

Жер учаскесінің кадастрлық нөмірі: **02-034-022-078**

Жер учаскесіне уақытша өтеулі жер пайдалану (жалға алу)

күқығы 2031 жылғы 29 желтоқсанға дейінгі мерзімге

Жер учаскесінің алаңы: **1.41 га**

Жердің санаты: **Өнеркәсіп, көлік, байланыс, қорғаныс**

**және басқа ауыл шаруашылық емес мақсаттағы жерлер**

Жер учаскесін нысаналы тағайындау: **"Приорское" кен орнынан**

**мыс және мырыш өндіруге арналған нысандар үшін**

Жер учаскесін пайдаланудағы шектеулер мен ауыртпалықтар: **жоқ**

Жер учаскесінің бөлінуі: **бөлінеді**

Кадастровый номер земельного участка: **02-034-022-078**

Право временного возмездного землепользования (аренды) на  
земельный участок сроком до 29 декабря 2031 года

Площадь земельного участка: **1.41 га**

Категория земель: **Земли промышленности, транспорта, связи,  
обороны и иного несельскохозяйственного назначения**

Целевое назначение земельного участка: **для объектов на  
проведение добычи меди и цинка на месторождении "Приорское"**

Ограничения в использовании и обременения земельного участка: **нет**

Делимость земельного участка: **делимый**

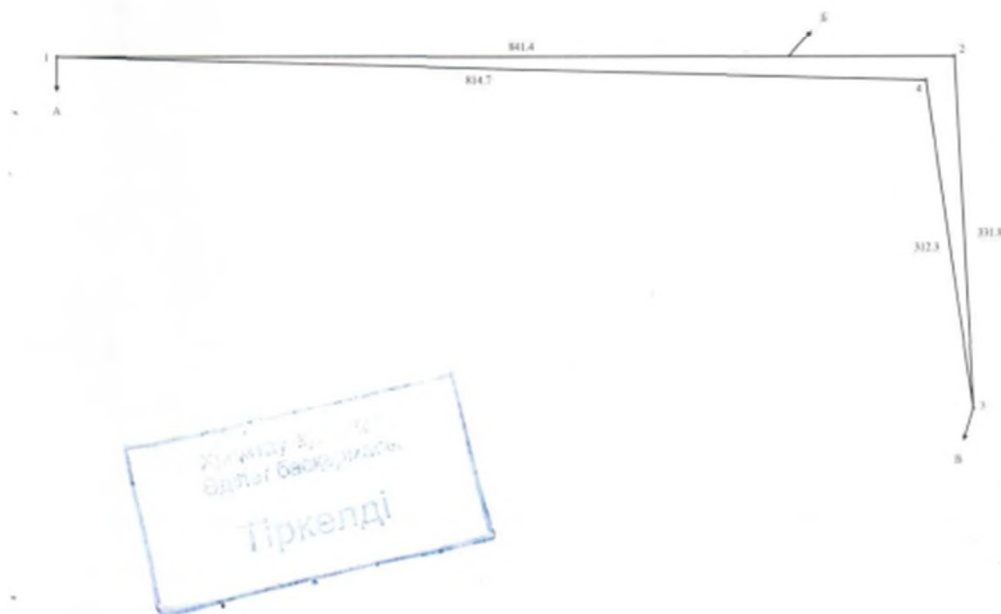
№ 0168561

Жер учаскесінің ЖОСПАРЫ

ПЛАН земельного участка

Учаскенің орналасқан жері: Ақтөбе облысы, Хромтау ауданы

Местоположение участка: Актюбинская область, Хромтауский район



Шектесу учаскесінің кадастрлық нөмірлері (жер санаттары)  
А-дан В-ға дейін Хромтау ауданының босалқы жерлері  
Б-дан В-ға дейін 02-034-022-043 ЖУ  
В-дан А-ға дейін 02-034-022-1016 ЖУ  
Кадастровые номера (категории земель) смежных участков  
От А до В земли запаса Хромтауского района  
От В до В ЗУ 02-034-022-043  
От В до А ЗУ 02-034-022-1016

МАСШТАБ 1 : 5000




**Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелері**  
**Посторонние земельные участки в границах плана**

Жоспар дағы № на плане	Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелерінің кадастрлық нөмірлері Кадастровые номера посторонних земельных участков в границах плана	Аланы, га Площадь, га
	жоқ; нет	

Осы актіні "АқтөбежерҒӨО" ЕМК Хромтау аудандық ЖКФ жасалды  
 Настоящий акт изготовлен Хромтауским районным ЗКФ ДГП "АктөбеНПЦзем"

М.О.  **М.А.Кушанбаева**

М.П.  17 ' 02 2011 ж/г

Осы актіні беру туралы жазба жер учаскесіне меншіктік құқығын, жер  
 пайдалану құқығын беретін актілер жазылатын Кітапта № 2222 болып  
 жазылды

Қосымша: жоқ

Запись о выдаче настоящего акта произведена в Книге записей актов  
 на право собственности на земельный участок, право землепользования  
 за № 2222

Приложение: нет

М.О.

М.П.

"Ақтөбе облысының жер қатынастары басқармасы" ММ бастығы  
 Начальник ГУ "Управление земельных отношений Актюбинской области"

 **М.Н.Жекеев**

20 11 ж ' 18 ' ақпан г.

Шектесулерді сипаттау жөніндегі ақпарат жер учаскесіне сәйкестендіру  
 құжатын дайындаған сәтте күшінде

Описание смежеств действительно на момент изготовления  
 идентификационного документа на земельный участок

## Приложение В

### Протокол ГКЗ РК № 833-09-У от 8 июня 2009 года

На рассмотрение ГКЗ РК Западно-Казахстанским межрегиональным территориальным департаментом геологии и недропользования «Запказнедра» и Товариществом с ограниченной ответственностью «Копер Текнолоджи» представлен «Отчет с подсчетом запасов по медно-цинковому месторождению Приорское (Актюбинская область)». Работа выполнена Товариществом с ограниченной ответственностью «Геоинцентр».

Авторы отчета: Топоев А.Н., Селифонов С.Е., Агафонов В.А. и др.

Отчет состоит из трех томов: том I книга 1 – Пояснительная записка 154 стр., том II – Таблицы подсчета запасов 225 стр., том III – Графические приложения – 28 чертежей на 28 листах.

#### 1. ПО ДАННЫМ, СОДЕРЖАЩИМСЯ В ОТЧЕТЕ:

Медно-цинковое месторождение Приорское находится в Актюбинской области, в 18 км севернее новой железной дороги Алтынсарино-Хромтау.

С пуском в эксплуатацию в 2004 году указанной дороги улучшилась инфраструктура района и сложились благоприятные условия для освоения ряда известных месторождений. Кроме того, сюда подведена железнодорожная ветка, от Батамшинск ж.д. Кандагаш-Орск и начато освоение рядом расположенного медно-колчеданного месторождения 50 лет Октября.

В соответствии с Контрактом №2251 от 29 декабря 2006 года правом недропользования на проведение добычи медно-цинковых руд на месторождении Приорское наделено ТОО «Копер Текнолоджи».

Месторождение открыто в 1967 году. Геологоразведочные работы проведены в 1967-1972 годах.

Необходимость составления отчета и представления на рассмотрение ГКЗ РК вызвана тем, что утвержденные еще в 1972 году балансовые запасы месторождения были подсчитаны по кондициям 1972 года, не отвечающим в настоящее время условиям действующей в стране рыночной экономики и не учитывающим современную конъюнктуру мирового рынка на минеральное сырье.

Подсчитанные по прежним кондициям запасы утверждены ГКЗ СССР (протокол №6726 от 29 ноября 1972 года). За истекшее время изменений в запасах произошло. На государственном балансе по состоянию на 01.01.2008 г. по месторождению Приорское числятся следующие запасы:

Показатели	Единица измерения	Балансовые	
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
руда	тыс. т	37958	733
медь	тыс. т	375,3	7,2
цинк	тыс. т	1391,8	18,7
золото	кг	3950	60
серебро	т	593,9	10
селен	т	1814,0	45
кадмий	т	6893,2	145,3
сера	тыс. т	17066	978
теллур	т		229*

\*) Запасам теллура категории C<sub>2</sub> соответствуют запасы руды категорий C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> в количестве 38691 тыс.т.



Запасы Приорского месторождения в настоящем отчете подсчитаны с применением промышленных кондиций для условий открытой и подземной добычи, утвержденных ГКЗ РК протоколом от 11 февраля 2009 года №801-09-К со следующими параметрами:

- подсчитать отдельно запасы следующих типов руд: медно-цинковых, медных, серноколчеданных и железных;
- фактовое содержание цинка в пробе для оконтуривания медно-цинковых руд - 0,8%;
- фактовое содержание меди в пробе для оконтуривания медных руд - 0,7%;
- фактовое содержание серы в пробе для оконтуривания серноколчеданных руд - 35%;
- фактовое содержание железа в пробе для оконтуривания железных руд - 20%;
- минимальная мощность рудного интервала всех типов руд - 5 м;
- максимальная мощность породных прослоев и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов всех типов руд - 5 м;
- минимальное промышленное содержание компонента в блоке для руд подземной добычи:
 

условного цинка в медно-цинковых рудах	- 5,3%;
меди в медных рудах	- 1,4%;
- коэффициент перевода в условный цинк:
 

цинка	- 1,0;
меди	- 2,4;
- содержания, учитываемые при переводе в условный цинк:
 

цинка	- 0,3%;
меди	- 0,1%;
- в балансовых запасах медно-цинковых, медных и серноколчеданных руд наряду с цинком, медью, серой подсчитать запасы золота, серебра, кадмия, селена, теллура, ванадия, галлия и индия.

На утверждение ГКЗ РК представлены запасы месторождения Приорское, подсчитанные по состоянию на 01.01.2009 г. и отраженные в таблице 1.

## 2. РАССМОТРЕВ ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ,

экспертные заключения Поречина А.А., Тимофеева Ю.И., а также заключение Горно-Казахстанского отделения ГКЗ №10/2009 от 20 марта 2009 года, **ГКЗ РК ОТМЕЧАЕТ:**

2.1. Представленный на государственную экспертизу отчет по содержанию и количеству отвечает требованиям ГКЗ РК, предъявляемым к материалам подсчета запасов на твердые полезные ископаемые.

Отчет составлен по материалам «Геологического отчета с подсчетом запасов на медно-цинковому месторождению Приорское» (1972 г.) и «Проекта постоянных кондиций на руды Приорского медно-цинкового месторождения» (Унипромедь, Сердтовск, 1972 г.), прошедших экспертизу в ГКЗ СССР в 1972 году, а также «ГЭО промышленных кондиций на руды медно-цинкового месторождения Приорское», утвержденных 11.02.2009 г. ГКЗ РК. Геологоразведочные работы на месторождении пользователем не проводились.

При составлении отчета широко использованы средства компьютерной обработки: формирование базы данных по опробованию, инклинометрии и расчеты произведены в Access и Excel; выделение рудных пересечений, расчет координат

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Таблица 1

**Запасы месторождения Приорского, рекомендуемые к углублению**

Показатели	Един. измер.	Балансовые запасы и их категории										Забалансовые			
		C <sub>1</sub>			C <sub>2</sub>			C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>			в том числе:			в том числе:	
		в том числе:		всего	в том числе:		всего	в том числе:		всего	в том числе:		всего	в том числе:	
		открыт.	подзем.		открыт.	подзем.		открыт.	подзем.		открыт.	подзем.		открыт.	подзем.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
<b>Всего по месторождению медно-цинковых и медных руд</b>															
<b>Запасы:</b>															
руды	тыс.т	34304,8	14154,2	20150,6	2510,3	480,9	2029,4	36815,1	14635,1	22180	839,7			839,7	
меди	тыс.т	354,07	158,36	195,71	22,82	4,92	17,9	376,89	163,28	213,61	7,04			7,04	
цинка	тыс.т	1332,88	496,61	836,27	94,37	18,62	75,75	1427,25	515,23	912,02	12,07			12,07	
руды*	тыс.т				36815,1	14635,1	22180	36815,1	14635,1	22180	37654,8	14635,1	23019,7		
серы	тыс.т										16788,0	6415,8	10372,2		
кадмия	т				6860,2	2852	4008,2	6860,2	2852	4008,2	142,7			142,7	
галлия	т				334,38	132,4	201,98	334,38	132,4	201,98	9,4			9,4	
теллура	т				231	90,4	140,6	231	90,4	140,6	5			5	
золота	кг				4277,4	2166,3	2111,1	4277,4	2166,3	2111,1	109,2			109,2	
серебра	т				462,1	223	239,1	462,1	223	239,1	10,6			10,6	
<b>Содержание:</b>															
меди	%	1,03	1,12	0,97	0,91	1,02	0,88	1,02	1,12	0,96	0,11			0,12	
цинка	%	3,89	3,51	4,15	3,76	3,87	3,73	3,88	3,52	4,11	0,19			0,20	
серы	%										44,58	43,84	45,06		
кадмия	%				0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,018	0,000		0,001		
галлия	г/т				9,08	9,05	9,11	9,08	9,05	9,11	0,25		0,41		
теллура	%				0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0000		0,00002		
золота	г/т				0,12	0,15	0,10	0,12	0,15	0,10	0,00		0,005		
серебра	г/т				12,55	15,24	10,78	12,55	15,24	10,78	0,28		?	0,46	
<b>Медно-цинковых руд</b>															
<b>Запасы:</b>															
руды	тыс.т	26371,9	11600,8	14771,1	1902,1	433,9	1468,2	28274	12034,7	16239,3	839,7			839,7	
меди	тыс.т	211,76	106,75	105,01	13,37	4,07	9,3	225,13	110,82	114,31	7,04			7,04	
цинка	тыс.т	1299,71	485,27	814,44	92,26	18,34	73,92	1391,97	503,61	888,36	12,07			12,07	



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Продолжение таблицы 1													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
руды*	тыс.т				28274	12034,7	16239,3	28274	12034,7	16239,3	29113,7	12034,7	17079
	тыс.т										13119,8	5322,3	7797,5
кадмия	т				4806,6	2045,9	2760,7	4806,6	2045,9	2760,7	142,7		142,7
галлия	т				304,4	122,2	182,2	304,4	122,2	182,2	9,4		9,4
теллура	т				153,4	72,2	81,2	153,4	72,2	81,2	5,0		5,0
золота	кг				4277,4	2166,3	2111,1	4277,4	2166,3	2111,1	109,2		109,2
серебра	т				412,8	208,2	204,6	412,8	208,2	204,6	10,6		10,6
Содержание:													
'меди	%	0,80	0,92	0,71	0,70	0,94	0,63	0,80	0,92	0,70	0,84		0,84
цинка	%	4,93	4,18	5,51	4,85	4,23	5,03	4,92	4,18	5,47	1,44		1,44
серы	%										45,05	44,22	45,66
кадмия	%				0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017		0,017
галлия	г/т				10,74	10,10	11,22	10,74	10,10	11,22	11,2		11,2
теллура	%				0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006		0,0006
золота	г/т				0,15	0,18	0,13	0,15	0,18	0,13	0,1		0,1
серебра	г/т				14,60	17,30	12,60	14,60	17,30	12,60	12,6		12,6
Мелких руд													
Запасы:													
руды	тыс.т	7932,9	2553,4	5379,5	608,2	47,0	561,2	8541,1	2600,4	5940,7			
меди	тыс.т	142,31	51,61	90,7	9,45	0,85	8,6	151,76	52,46	99,3			
цинка	тыс.т	33,17	11,34	21,83	2,11	0,28	1,83	35,28	11,62	23,66			
руды*	тыс.т				8541,1	2600,4	5940,7	8541,1	2600,4	5940,7	8541,1	2600,4	5940,7
серы	тыс.т										3668,2	1093,5	2574,7
кадмия	т				2053,6	806,1	1247,5	2053,6	806,1	1247,5			
галлия	т				29,98	10,2	19,78	29,98	10,2	19,78			
теллура	т				77,6	18,2	59,4	77,6	18,2	59,4			
серебра	т				49,3	14,8	34,5	49,3	14,8	34,5			
Содержание:													
меди	%	1,79	2,02	1,69	1,55	1,81	1,53	1,78	2,02	1,67			
цинка	%	0,42	0,44	0,41	0,35	0,60	0,33	0,41	0,45	0,40			
серы	%				0,024	0,031	0,021	0,024	0,031	0,021	42,95	42,05	43,34
кадмия	%												

Протокол ГКЗ РК №833-09-У от 8 июня 2009 года

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Целевые показатели											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
галлия	г/т				3,51	3,92	3,33	3,51	3,92	3,33	
теллура	%				0,0009	0,0007	0,0010	0,0009	0,0007	0,0010	
серебра	г/т				5,77	5,69	5,81	5,77	5,69	5,81	
<b>Серноколчеданные руды</b>											
<b>Запасы:</b>											
руды	тыс.т										1427,4
серы	тыс.т										674,25
<b>Содержание:</b>											
меди	%										0,43
цинка	%										0,44
серы	%										47,24
<b>Магнетитовые руды</b>											
<b>Запасы:</b>											
руды	тыс.т										4179,5
серебра	г/т										480,9
<b>Содержание:</b>											
меди	%										0,31
цинка	%										0,30
серы	%										16,58
железа	%										46,66
											21,26
											47,18
											46,59

**Примечание \*** Забалансовым запасам серы соответствуют запасы руды категории  $C_1+C_2$ ; запасы меди, цинка, теллура, золота и серебра категории  $C_2$  соответствуют запасы руды категории  $C_1+C_2$ .



в подсчетных сечениях для построения каркасов разрезов, планов и проекций выполнены с использованием модуля «Интервал»; графика отстроена в программе AutoCAD; контроль увязки рудного тела и типов руд выполнен в программе AutoCAD. Качество графических материалов высокое.

2.2 Район месторождения хорошо изучен: выполнены геологические съемки масштабов 1:10000 и 1:25000, комплексные наземные геофизические съемки масштаба 1:25000. В 2004 году в районе проведено ГДП-200.

Месторождение находится в западной части Средне-Орского палеовулкана в пределах Западных Мугоджар. Непосредственно рудовмещающей структурой является Приорская кальдера. Геологическое строение месторождения достаточно простое. В строении месторождения участвуют вулканогенные отложения среднего миоцена и внедрившиеся в них липарито-дацитовые образования субвулканического происхождения. К последним приурочено компактное рудное тело пластообразной формы, прослеженное в длину на 450-500 м и на глубину от 25 до 600 м. Средняя мощность рудного тела составляет около 50 м (на флангах 30-40 м, в центральной части 70-75 м). Сложено оно преимущественно медно-цинковыми и медными рудами. Менее распространены серноколчеданные и железные (магнетитовые) руды. Руды практически полностью представлены сульфидными разностями. Основные полезные компоненты – цинк и медь в рудах распространены равномерно. Коэффициенты вариации содержаний находятся в пределах 54-56% для меди и 73-78% для цинка в зависимости от типа руд.

По сложности геологического строения для целей разведки месторождение относится ко 2 группе, правомерность такого решения одобрена ГКЗ СССР (1972 г.).

2.3 Практически весь комплекс геологоразведочных работ на месторождении выполнен в период 1967-72 годов. Разведка выполнена бурением колонковых скважин по сети 50х60 м и 100х80 м. Всего пробурена 71 разведочная скважина (без геологических) общим объемом 24987,5 п.м, из которых 45 (15237,1 п.м.) вскрыли оруденение. В 2008 году на месторождении было пробурено 4 скважины объемом 700 п.м. Однако новые данные в отчете и при подсчете запасов не использованы.

Проведенными геологоразведочными работами месторождение оконтурено по распространению, падению и на глубину. Широко применявшимися методами скважинной геофизики (радиопросвечивание и электрокорреляция) и комплекса каротажа практически полностью подтверждены данные буровой разведки.

Средний выход керна по данным авторов составил 84% по руде и 76% по вмещающим породам. Из 107 рудных интервалов, участвующих в подсчете запасов, 4% выход керна ниже 60%, что составляет 1,4% к объему всего рудного метража. Интервалы с низким выходом керна заверены данными каротажа.

Вместе с тем, анализ порейсового выхода керна показал, что он достаточно часто некондиционный, особенно в кровле рудного тела (40-50%, по отдельным интервалам менее 30%). Очевидно, что проблема с некондиционным выходом керна существует и суммарная длина рудных интервалов с низким выходом керна существенно больше, чем отражено в отчете. Кроме того, линейный выход керна фактически достоверными методами не заверялся, не проведено также сопоставление лабораторного и фактического выхода керна на основе взвешивания проб. Работы по избирательному истиранию керна не проводились; относительно тезиса авторов о



что рудные интервалы с низким выходом керна подтверждены данными каротажа, можно согласиться лишь частично – заверялись их положение и мощность, но не содержания полезных компонентов.

Учитывая вышесказанное, а также отсутствие заверки данных бурения данными выработками, качество буровых работ следует признать невысоким.

При разведке месторождения в скважинах проводился комплекс каротажа (КС, МЭП, МСК и ГК), а также межскважинные геофизические методы: радиоволновое просвечивание (РВП), электрическая корреляция (в модификациях МДЭК, МЭК ПБК) и естественного поля (ЕП). В условиях месторождения применение геофизических исследований в скважинах позволило, кроме уточнения залегания кровли и почвы сульфидной залежи, подтвердить ее сплошность по трестированию и падению.

2.4. Опробование скважин производилось преимущественно 2-х метровыми интервалами керна, за исключением первых рудных скважин (1 и 2), по которым средняя проб составляла 1 м. Всего на месторождении отобрано 3313 рядовых проб, из них по руде 2631 проба.

Обработка проб производилась механическим способом с применением формулы Ричардса-Чечетта  $Q = Kd^2$ . Коэффициент  $K$  принят равным 0,2 по аналогии с расположенным вблизи медноколчеданным месторождением 50 лет Октября и известными месторождениями Урала. Схема обработки проб в отчете отсутствовала, представлена на рабочее заседание. Контроль обработки проб не производился.

Все рядовые керновые пробы количественно анализировались на медь, цинк, свинец и кобальт в ЦАЛ ЗКТГУ (г. Актюбинск). Анализы на попутные и редкие компоненты производились по групповым пробам в Полевской химлаборатории (Свердловская обл.). Внешний геологический контроль анализов на основные компоненты производился в двух лабораториях: ЦАЛ ЦКТГУ (г. Караганда) и ЦАЛ ЗКТГУ (г. Алма-Ата). Внешний контроль анализов на попутные компоненты осуществлялся в ЦАЛ ЮКТГУ.

Сводные результаты обработки внутреннего геологического контроля анализов на основные компоненты показывают, что воспроизводимость анализов в целом удовлетворительная, однако выделены слишком широкие диапазоны для наиболее изменчивых при подсчете запасов классов содержаний: 0,5 - 3% по меди и 0,5 - 10% по цинку (это же касается и внешнего геологического контроля анализов). Косвенно удовлетворительная воспроизводимость анализов основной лаборатории подтверждается хорошей сходимостью средних данных анализов на медь и цинк по групповым и групповым пробам.

Внешний контроль анализов в одни и те же годы проводился в двух разных лабораториях. Это привело к тому, что большинство выборок по каждой из лабораторий неrepresentative по количеству анализов, несмотря на принятие слишком широких диапазонов для классов содержаний; за 1971-1972 годы все выборки representative. Имеются существенные систематические отклонения в работе основной и контролирующей лаборатории (ЦАЛ ЦКТГУ) по основному классу содержаний меди (0,5-3%).

Внешний контроль анализов на попутные компоненты показал наличие существенных систематических отклонений в работе основной (Полевская) и контролирующей лабораторий по всем 7-ми проконтролированным элементам. За



сравнением индия (+13%), Полевская лаборатория давала более низкие результаты в сравнении с контролирующей: (-)7,7-25% относительных.

Объемная масса определена по 213 образцам и ее значения рассчитывались в подсчетном блоке по уравнениям зависимости от содержания меди, цинка, кобальта с учетом поправок на пористость и трещиноватость. Однако технологических данных по конкретным образцам в отчете не приведено.

2.5. Гидрогеологические условия месторождения простые. Массив трещиноватых, весьма слабопроницаемых скальных пород окружен полосой (зона тектонических нарушений) хорошо водопроницаемых пород.

Максимальные водопритоки дренажных вод в карьер ожидаются в пределах 198 м<sup>3</sup>/час, ливневых - 198 м<sup>3</sup>/час, в подземные горные выработки - 183 м<sup>3</sup>/час.

Минерализация воды достигает 55,1 г/дм<sup>3</sup>. Воды обладают общекислотной и агрессивностью. По отношению к металлам воды имеют высокую окислительную активность.

Техническое водоснабжение намечается осуществлять за счет поверхностного р.Орь. Хозяйственное водоснабжение будет производиться за счет ранее выявленных близлежащих месторождений подземных вод.

Разрез месторождения практически полностью представлен скальными породами, имеющими в монолитном состоянии высокую механическую прочность. Уменьшает прочность грунтов открытая трещиноватость. По степени открытой трещиноватости скальный комплекс разделен на 3 подкомплекса пород: сильно трещиноватых неустойчивых; трещиноватых среднестойчивых; слаботрещиноватых и монолитных устойчивых. Последние на месторождении преобладают.

Скальные породы силикозопесчаные. Руды месторождения имеют способность самозагораться.

Основными источниками воздействия будущего предприятия на окружающую среду будут являться карьер, подземные горные выработки, внешние отвалы, обогатительная и обогащательная фабрика. Руды и вмещающие породы месторождения не содержат опасных концентраций попутных компонентов и вредных примесей. По мнению авторов, освоение объекта не окажет существенного влияния на окружающую среду данного района.

2.6. На месторождении выделяется четыре промышленных типа руд: медно-цинковый, медный, серноколчеданный и магнетитовый (железный). В верхней части рудного тела расположены медно-цинковые, в средней – медные, серноколчеданные, в нижней – магнетитовые руды.

Руды представлены массивными разностями мелко- и тонкозернистого строения. Прожилково-вкрапленные и вкрапленные руды не имеют самостоятельного значения в связи с незначительным их количеством (1,5% от общего объема руд). Окисленные и смешанные разности на месторождении отсутствуют. Основными полезными компонентами в медно-цинковых и медных рудах являются медь и цинк. В разных количествах в руде содержатся попутные компоненты – золото, серебро, кобальт, кадмий, селен, теллур, индий и галлий.

Технологические свойства изучались в лабораторных и полупромышленных условиях на двух основных типах руд: медно-цинковом и медном. Технологические свойства отбирались из зерна скважин. Оба типа руд являются легкообогащаемыми.

Вместе с тем к отчету не приложены паспорта и акты отбора технологических



Также представлены на рабочее заседание отчеты по технологическим исследованиям ввиду их отсутствия у недропользователя. Все это снижает достоверность принятых показателей обогащения.

Разработанные по данным полупромышленных испытаний схемы и режимы обогащения медных и медно-цинковых руд обеспечивают получение достаточно высоких технологических показателей: Из медных руд, содержащих – 1,68% меди, 44,17% цинка и 44,17% серы получен медный концентрат с содержанием меди 89,50%, цинка 2,78% и серы 33,26%, при извлечении меди 89,50%. Из медно-цинковых руд, содержащих 0,88% меди, 5,54% цинка и серы 46,69% получены:

- медный концентрат с содержанием меди 19,89%, цинка 5,99% и серы 36,04% при извлечении меди - 80,92%;
- цинковый концентрат с содержанием цинка 52,37%, меди 0,89% и серы 86,49% при извлечении цинка – 86,49%.

Выбранный реагентный режим бесцианидной флотации позволяет исключить из технологического процесса высокотоксичный реагент (цианид). Незначительное содержание вредных примесей – мышьяка (0,05%) и фтора (20-23 г/т) в продуктах обогащения и применение полного водооборота исключают загрязнение окружающей среды при переработке руд.

На основании проведенных исследований для переработки медно-цинковых руд рекомендована технологическая схема обогащения прямой селективной флотации. В 2008 году завершено строительство обогатительной фабрики с годовой производительностью 1,5 млн.т руды.

В целом выполненными исследованиями по изучению вещественного состава и свойств медных и медно-цинковых руд достаточно для осуществления запасов по промышленным категориям и проектирования горно-обогатительного предприятия. Технологические свойства магнетитовых и пиритовых руд не изучались ввиду незначительности их запасов, соответственно не рассматривались вопросы возможности переработки этих руд на стадии строительства отдельных линий обогатительного передела.

2.7. Месторождение намечается разрабатывать открытым и подземным способами. Годовая производительность карьера в 1500 тыс.т принята в соответствии с проектом разработки «Вскрытие и отработка месторождения «Скитское» («Казгипроцветмет» 2006 г.). Запасы ниже дна карьера глубиной 230 м вскрываются вертикальными стволами «Клетевой», «Скиповой», «Вентиляционной» и наклонным съездом. Производительность подземного рудника составит 1500 тыс.т руды в год.

2.8. Представляемый подсчет запасов месторождения выполнен методом параллельных разрезов. Применение этого метода обусловлено принятой методикой подсчета запасов, осуществленный указанным методом, одобрен ГКЗ СССР в 1972 г. при рассмотрении предыдущего отчета. Этим же методом выполнен повариантный подсчет в ТЭО промышленных кондиций, утвержденных ГКЗ РК в 2009 г.

Все подсчетные операции – выделение рудных интервалов, определение их содержания полезных компонентов по подсчетным сечениям и блокам, подсчет запасов руды, цинка, меди – выполнены с применением компьютерных технологий. Запасы руд подсчитаны отдельно по технологическим типам – медно-



медные, серноколчеданные и магнетитовые – с разбивкой их на открытый и подземный способы отработки.

Запасы железных руд в связи с отсутствием исследований по технологии их отработки следует отнести к забалансовым. Запасы попутных компонентов (цинка, галлия и индия) также необходимо отнести к забалансовым ввиду их незначительных содержаний.

Учитывая недоразведанность самой нижней части рудной залежи из-за ее незначительной мощности по падению запасы категории  $C_1$  следует квалифицировать по категории  $C_2$ . Запасы руды – блоки 49 $C_1$ ; 50 $C_1$ , 51 $C_1$ , 52 $C_1$ ; 12 $C_1$ ; 42 $C_1$ ; 48 $C_1$ ; медно-цинковые руды – блоки 22 $C_1$ , 23 $C_1$ ; 24 $C_1$ ; 25 $C_1$ ). Запасы медных руд категории  $C_1$  в блоке 38 $C_1$  следует квалифицировать по категории  $C_2$  ввиду незначительной мощности в рассматриваемом профиле.

Произведено сравнение подсчитанных балансовых запасов с запасами, принятыми в ТЭО утвержденных кондиций и числящимися на госбалансе. По результатам сравнения подсчитанные запасы руды, меди и цинка практически совпадают с запасами, принятыми в ТЭО кондиций. Расхождения с числящимися на госбалансе запасами, как в целом, так и по типам руд, незначительны и колеблются в пределах  $\pm 3,7\%$  (относительных), что находится в пределах точности подсчета. По указанным запасам оценены прогнозные ресурсы по категории  $P_1$  в количестве 4 млн.т руды, 200 тыс.т цинка и 30 тыс.т меди.

В отчете технико-экономическими расчетами при отработке подсчитанных балансовых запасов внутренняя норма прибыли определена равной 7,4% против 10% в ТЭО кондиций.

### **3. ГКЗ РК ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

3.1. Внести в подсчет запасов следующие изменения: запасы медных руд в блоках 49 $C_1$ ; 50 $C_1$ ; 51 $C_1$ ; 52 $C_1$ ; 12 $C_1$ ; 42 $C_1$ ; 48 $C_1$ ; 38 $C_1$  и медно-цинковых руд в блоках 22 $C_1$ ; 23 $C_1$ ; 24 $C_1$ ; 25 $C_1$  отнести к категории  $C_2$  по степени их разведанности.

3.2. Утвердить запасы руд, основных и попутных компонентов Приорского медно-цинкового месторождения по состоянию на 01.01.2009 г., с учетом пункта 3.1 настоящего протокола, в цифрах и категориях, отраженных в таблице 2.

3.3. Принять к сведению наличие прогнозных ресурсов категории  $P_1$  в количестве 4 млн.т руды, 200 тыс.т цинка и 30 тыс.т меди.

3.4. Считать утратившим силу решение протокола ГКЗ СССР от 29 ноября 1976 года №6726 в части утверждения запасов в связи с произведенной переоценкой.

Заместитель Председателя  
Комитета геологии и недропользования,  
Председатель ГКЗ РК

У.Кульсарин

**Приложение Г**  
**Протокол № 75 ЗК МКЗ от 06 июня 2013 года**

**Министерство индустрии и новых технологий РК**  
**Комитет геологии и недропользования**  
**Западно-Казахстанский межрегиональный Департамент**  
**геологии и недропользования «Запказнедра»**

**ПРОТОКОЛ № 75**  
**заседания Западно-Казахстанской МКЗ**  
**от 06 июня 2013 г. по рассмотрению отчета по пересчету**  
**запасов попутных компонентов и серы по медно-цинковому**  
**месторождению Приорское в Актюбинской области**

**г. Актобе**  
**2013 г.**



2013ж. «06» маусым  
Ақтөбе қаласы

«06» июня 2013г.  
г. Актобе

**Протокол №75**

заседания Западно-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых по рассмотрению отчета по пересчету запасов попутных компонентов и серы по медно-цинковому месторождению Приорское в Актюбинской области

Присутствовали:

Председатель ЗК МКЗ	Казыбаев Ж.С.
Члены ЗК МКЗ:	Каширина Н.А., Улмабетова О.Т., Вервейко М.С., Ярошенко Т.В.
Эксперты ГКЗ:	Бачин А.П., Тимофеев Ю.И.
Авторы отчета:	Карпова И.П., гл. специалист Коткова В.Н., вед. геолог
Приглашенные: От МД «Запказнедра»	Кудайбергенова А.Р., Добрашева Г.К.
От ТОО «Коппер Текнолоджи»:	Парченко В.И., главный геолог Агапов А.М., вед. экономист отдела недропользования
Председательствовал	Казыбаев Ж.С.

На рассмотрение ЗК МКЗ Товариществом с ограниченной ответственностью «Коппер Текнолоджи» представлен «Отчет по пересчету запасов попутных компонентов и серы по медно-цинковому месторождению Приорское в Актюбинской области». Отчет составлен Товариществом с ограниченной ответственностью «Асем Тас - Н» по договору с ТОО «Коппер Текнолоджи» № КТ-155/12 от 13.08.2012 г. Отв. исполнитель Топоев А.Н.

Отчёт состоит из 3-х томов: том 1 – текст отчёта (223 стр.); том 2 – таблицы подсчёта запасов (76 стр.); том 3 – графические приложения – 28 приложений (30 листов).

Рассмотрение отчета проводится в соответствии с поручением ГКЗ РК (письмо №17-05/9808-и от 23.04.2013г.).

**1. По данным, содержащимся в отчете:**

1.1. Административно месторождение Приорское расположено в Хромтауском районе Актюбинской области в 60 км северо-восточнее гор. Хромтау и в 10 км северо-западнее месторождения «50 лет Октября» (пос. Коктау). В 18 км южнее месторождения проходит железная дорога Хромтау – Алтынсарино.

4

Право недропользования на добычу медно-цинковых руд на месторождении Приорское имеет ТОО «Копер Текнолоджи» (Контракт, гос. рег. № 2251 от 29.12.2006 г.).

Месторождение медно-цинковых руд Приорское открыто в 1967 г. Октябрьской партией Мугоджарской геофизической экспедиции при проверке бурением комплексных геофизических аномалий. Последние были установлены той же партией в результате выполнения детализационных работ методами переходных процессов, заряженного тела и магниторазведки масштаба 1:10000. Геологоразведочные работы на месторождении выполнялись Средне-Орской ГРЭ в период с 1967 по 1972 гг. и завершились утверждением его запасов в ГКЗ СССР. После этого времени геологоразведочные работы и исследования на месторождении не проводились.

В 2009 г. запасы Приорского месторождения были пересчитаны с применением новых промышленных кондиций для условий открытой и подземной добычи, утвержденных ГКЗ РК протоколом от 11.02.2009 г. №801-09-К со следующими параметрами:

- подсчитать отдельно запасы следующих типов руд: медно-цинковых, медных, серноколчеданных и железных;
- бортовое содержание цинка в пробе для оконтуривания медно-цинковых руд - 0,8%;
- бортовое содержание меди в пробе для оконтуривания медных руд - 0,7%;
- бортовое содержание серы в пробе для оконтуривания серноколчеданных руд - 35%;
- бортовое содержание железа в пробе для оконтуривания железных руд - 20%;
- минимальная мощность рудного интервала всех типов руд - 5 м;
- максимальная мощность породных прослоев и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов всех типов руд - 5 м;
- минимальное промышленное содержание компонента в блоке для руд подземной добычи: условного цинка в медно-цинковых рудах - 5,3%;  
меди в медных рудах - 1,4%;
- коэффициент перевода в условный цинк: цинка - 1,0;  
меди - 2,4;
- содержания, учитываемые при переводе в условный цинк: цинка - 0,3%  
меди - 0,1%;
- в балансовых запасах медно-цинковых, медных и серноколчеданных руд наряду с цинком, медью, серой подсчитать запасы золота, серебра, кадмия, селена, теллура, кобальта, галлия и индия.

Кондиции для перечисленных попутных компонентов не разрабатывались и не утверждались.

Запасы медно-цинковых руд и попутных компонентов были утверждены Протоколом ГКЗ РК №833-09-У от 08.06.2009г.

Проведенная в 2012г. геолого-экономическая оценка попутных компонентов показала нерентабельность их извлечения из руд Приорского месторождения. Исключение составляет серебро, извлечение которого в медный концентрат составляет 31,46% для медных руд и 40% - для медно-цинковых; в цинковый концентрат - 40% для медно-цинковых руд. На основании проведенного анализа произведен пересчет запасов попутных



5

компонентов с целью перевода их в забалансовые, за исключением серебра, по технологическим показателям

1.2 В результате пересчета на рассмотрение ЗК МКЗ представлены запасы попутных компонентов медно-цинковых руд месторождения Приорское в количествах и по категориям:

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы категорий C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>			Забалансовые		
		всего	в том числе:		всего	в том числе:	
			открытый	подземный		откр.	подз.
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1.Всего по месторождению медно-цинковых и медных руд</b>							
<b>Запасы:</b>							
руда,	тыс. т.	36815,1	14635,1	22180,0			
золото**	кг				4118,1	2234,3	1883,8
серебро*	т	445,3*	218,0	227,3			
кадмий**	т				6809,7	2910,5	3899,2
селен**	т				1739,4	741,8	997,6
теллур**	т				224,2	87,9	136,3
сера**	тыс. т.				16525,3	6450	10075,3
<b>Содержание:</b>							
золото**	г/т				0,11	0,15	0,08
серебро*	г/т	12,10	14,90	10,25			
кадмий**	%				0,018	0,02	0,018
селен**	%				0,0047	0,0051	0,0045
теллур**	%				0,0006	0,0006	0,0006
сера**	%				44,9	44,1	45,4
<b>в том числе: медно-цинковых руд</b>							
<b>Запасы:</b>							
руда	тыс. т.	28274,0	12034,7	16239,3			
золото**	кг				3717,4	2045,9	1671,5
серебро*	т	404,9*	203,8	201,0			
кадмий**	т				4673,5	2044,2	2629,3
селен**	т				861,0	492,0	369,0
теллур**	т				157,5	67,6	89,9
сера**	тыс. т.				12798,5	5356,7	7441,8
<b>Содержание:</b>							
золото**	г/т				0,13	0,17	0,1
серебро*	г/т	14,32	16,93	12,38			
кадмий**	%				0,017	0,017	0,016
селен**	%				0,003	0,0041	0,0023
теллур**	%				0,0006	0,0006	0,0006
сера**	%				45,3	44,5	45,8
<b>в том числе: медных руд</b>							
<b>Запасы:</b>							
руда	тыс. т.	8541,1	2600,4	5940,7			
золото**	кг				400,7	188,4	212,3



## Приложение Д

**Отчет о добытых твердых полезных ископаемых при утвержденных запасах по классификации Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых месторождения "Приорское"**  
**за 2024 год**

Единица измерения запасов: руда - тыс. т., медь - тыс. т.

## МЕДЬ

Единица измерения запасов: руда - тыс. т., медь - тыс. т.																														
№ п.п.	Область, предприятие, местоположение, участок, месторождение	Номер лицензии (контракта) и дата выдачи	Степень освоения, год	Годовая проектная мощность предприятия (тыс.т)	Глубина подсчета запасов (м)	Максимальная глубина разработки (фактическая), (метр);	Коэффициент вскрыши (кубический метр/тону);	Тип полезного ископаемого, сорт, марка технологическая группа	Среднее содержание полезных компонентов и вредных примесей (выход полезного ископаемого)	Категории запасов А В С1 А+В+С1 С2 забалансовые	Запасы на 1 января 2024 года		Изменение балансовых запасов за 2024 год в результате						Состояние запасов на 1 января 2025 года		Балансовые запасы, утвержденные Государственной комиссией по запасам							Обеспеченность предприятия в годах балансовыми запасами категории А+В+С <sub>1</sub> , из расчета проектной мощности, потерь при добыче и разубоживания:		
											Багановые	Забалансовые	Добычи	потери при добыче	разведки	перевосценки (- или +)	исчисления непередвидшихся запасов	изменения технических границ и другие причины (+или -)	Балансовые	Забалансовые	всего А+В+С1	всего С <sub>2</sub>	дата утверждения и номер протокола	группа сложности	проектные потери при добыче, %	проектное разубоживание %	всеми запасами			в проектах контурных отработки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
1	Актюбинская обл., Хромтауский р-н ТОО "Коллер Текнолоджи" Приорское	контракт № 2251 от 29.12.2006г	2024	до 1925 (откр.отраб.) 500 (подзем. отраб.)	570	310	3.10		медь - 0.93 % мышьяк - 0.015 %, фтор - 0.002 %													ГКЗ РК № 833-09- У от 08.06.09 г ЗК МКЗ № 75 от 06.06.13 г	2-я.	открытая отраб. - 3.6; подземная отраб.-8.0	открытая отраб. - 4.6; подземная отраб.-12.2	открытая отраб. - 5; подземная отраб. -18	открытая отраб. - 5; подземная отраб. -18			
													Всего по месторождению																	
								Медно-цинковая руда																						
								0.63% С <sub>1</sub> руда	6443.040		970.390	28.240							5444.410		17415.400									
								медь	40.580		8.530	0.250							31.800		134.790									
								С <sub>2</sub> руда	5142.210		608.110	19.460							4514.640			10858.600								
								0.72% медь	36.940		4.444	0.136							32.360			90.340								
								заб руда		839.700										839.700										
								0.84% медь		7.040										7.040										
								Медная руда																						
								С <sub>1</sub> руда	1784.400		281.100	10.760							1492.540		5299.100									
								медь	28.910		4.670	0.170							24.070		93.970									
								С <sub>2</sub> руда	1972.170		159.510	5.120							1807.540			3242.000								
								медь	30.990		3.017	0.103							27.870			57.790								
								Магнетитовая руда																						
								заб руда		3404.836	149.728									3255.108										
								0.29% медь		9.920	0.430									9.490										
											в том числе: открытая отработка																			
								Медно-цинковая руда																						
								С <sub>1</sub> руда	2474.040		970.390	28.240							1475.410		7333.900									
								0.49% медь	12.050		8.530	0.250							3.270		63.240									
								С <sub>2</sub> руда	2339.410		608.110	19.460							1711.840			4700.800								
								0.75% медь	17.660		4.444	0.136							13.080			47.580								
								заб руда		374.200										374.200										
								0.84% медь		3.140										3.140										
								Медная руда																						
								С <sub>1</sub> руда	1184.400		281.100	10.760							892.540		1987.200									
								медь	21.340		4.670	0.170							16.500		38.130									
								С <sub>2</sub> руда	985.070		159.510	5.120							820.440			613.200								
								медь	15.500		3.017	0.103							12.380			14.330								
								Магнетитовая руда																						
								заб руда		490.136	149.728									340.408										
								0.29% медь		1.400	0.430									0.970										
											подземная отработка																			
								Медно-цинковая руда																						
								С <sub>1</sub> руда	3969.000										3969.000		10081.500									
								0.72% медь	28.530										28.530		71.550									
								С <sub>2</sub> руда	2802.800										2802.800			6157.800								
								0.69% медь	19.280										19.280			42.760								
								заб руда		465.500										465.500										
								0.84% медь		3.900										3.900										
								Медная руда																						
								С <sub>1</sub> руда	600.090										600.000		3311.900									
								медь	7.570										7.570		55.840									
								С <sub>2</sub> руда	987.100										987.100			2628.800								
								0.15% медь	15.490										15.490			43.460								
								Магнетитовая руда																						
								заб руда		2914.700										2914.700										
								0.29% медь		8.520										8.520										

" 3 " марта 2025г.

Директор

Ф.С. Суфьянов

Исполнитель Н.К. Иманкулов тел. 87710590775

Главный геолог

► Н.К. Иманкулов



Единица измерения запасов: руда - тыс. т., цинк - тыс. т.

ЦИНК

[illegible]

" 3 " марта 2025г.

Исполнитель Н.К. Иманкулов тел. 87710590775

Директор

Главный геолог

Ф.С. Суфьянов

Н.К. Иманкулов



ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

Общая пояснительная записка

Единица измерения запасов: руда - тыс. т., серебро - т.

СЕРЕБРО

№ п.п.	Область, предприятие, местоположение, участок, месторождение	Номер лицензии (контракта) и дата выдачи	Степень освоения, год	Годовая проектная мощность предприятия (тыс.т)	Глубина подсчета запасов (м)	Максимальная глубина разработки (фактическая), (метр);	Коэффициент вскрыши, (кубический метр/тонну);	Тип полезного ископаемого, сорт, марка, технологическая группа	Среднее содержание полезных компонентов и вредных примесей (выход полезного ископаемого)	Категории запасов А В С1 А+В+С1 С2 забалансовые	Запасы на 1 января 2024 года		Изменение балансовых запасов за 2024 год в результате						Состояние запасов на 1 января 2025 года		Балансовые запасы, утвержденные Государственной комиссией по запасам						Обеспеченность предприятия в годах балансовыми запасами категории А+В+С <sub>1</sub> , из расчета проектной мощности, потерь при добыче и разубоживания:			
											Балансовые	Забалансовые	Добычи	потери при добыче	разведки	переоценки (+ или -)	списания неподтвердившихся запасов	изменения технических границ и другие причины (+или -)	Балансовые	Забалансовые	всего А+В+С1	всего С <sub>2</sub>	дата утверждения и номер протокола	группа сложности	проектные потери при добыче, %	проектное разубоживание %	всеми запасами	в проектных контурах отработки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
1	Актыубинская обл., Хромтауский р-н	контракт № 2251 от 29.12.2006г	2024	до 1925 (откр.отраб.)	570	310	3.10		серебро - 9,79г/т мышьяк - 0,015 %, фтор - 0,002 %													ГКЗ РК № 833-09- У от 08.06.09 г	2-я.	открытая	открытая	открытая	открытая			
	ТОО "Коппер Текнолоджи"			(подзем. отраб.)																		ЗК МКЗ № 75 от 06.06.13 г			отраб. - 3,6; подземная	отраб. - 4,6; подземная	отраб. - 5; подземная	отраб. - 5; подземная		
	Приорское																													
													Всего по месторождению																	
								Медно-цинковая руда																						
										С2, руда	11585.250		1578.500	47.700					9959.050			28274.000								
									11,89 г/т	серебро	127.680		21.294	0.626					105.760			404.900								
										заб руда		839.700								839.700										
									12,62г/т	серебро		10.600								10.600										
								Медная руда																						
										С2, руда	3756.570		440.610	15.880					3300.080			8541.100								
									3,97г/т	серебро	13.770		2.024	0.066					11.680			40.400								
													в том числе: открытая отработка																	
								Медно-цинковая руда																						
										С2, руда	4813.450		1578.500	47.700					3187.250			12034.700								
									12,54г/т	серебро	52.680		21.294	0.626					30.760			203.800								
										заб руда		374.200								374.200										
									12,64г/т	серебро		4.730								4.730										
								Медная руда																						
										С2, руда	2169.470		440.610	15.880					1712.980			2600.400								
									4,25г/т	серебро	8.570		2.024	0.066					6.480			14.200								
													подземная отработка																	
								Медно-цинковая руда																						
										С2, руда	6771.800								6771.800			16239.300								
									11,08г/т	серебро	75.000								75.000			201.000								
										заб руда		465.500								465.500										
									12,61г/т	серебро		5.870								5.870										
								Медная руда																						
										С2, руда	1587.100								1587.100			5940.700								
									3,28г/т	серебро	5.200								5.200			26.200								

" 3 " марта 2025г.

Директор

Ф.С. Суфьянов

Исполнитель Н.К. Иманкулов тел. 87710590775

Главный геолог

Н.К. Иманкулов



Приложение Е  
Границы горного отвода

"Қазақстан Республикасы  
Өнеркәсіп және құрылыс  
министрлігінің Геология комитеті"  
республикалық мемлекеттік  
мекемесі

Қазақстан Республикасы 010000, Сарыарқа  
ауданы, ӨЗІРБАЙЖАН МӘМБЕТОВ көшесі  
32

Республиканское государственное  
учреждение "Комитет геологии  
Министерства промышленности и  
строительства Республики  
Казахстан"

Республика Казахстан 010000, район  
Сарыарқа, улица АЗЕРБАЙДЖАН  
МАМБЕТОВ 32

24.10.2023 №ЗТ-2023-01993053

Товарищество с ограниченной  
ответственностью "Копер Текнолоджи"

На №ЗТ-2023-01993053 от 6 октября 2023 года

ТОО «Копер-Технолоджи» На исх.№ 05-07/738 от 06.10.2023 года Комитет геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан на основании протокола заседания рабочей группы Компетентного органа (протокол от 31 августа 2023 года) направляет расширенный горный отвод для осуществления операций по недропользованию на месторождении Приорское в Актюбинской области. Согласно пункта 1 статьи 91 Административного процедурно-процессуального Кодекса РК от 29 июня 2020 года №350-VI, в случае несогласия с представленным ответом, Вы вправе обжаловать его в установленном порядке. 1. Горный отвод – 4 л.; 2. Картограмма – 2 л. Заместитель председателя К. Туткышбаев А. Жұмат ( 24-94-71

Заместитель председателя

ТУТКЫШБАЕВ КАЙЫРХАН СЕРИКОВИЧ



Исполнитель:

ЖҰМАТ АСХАТ ӨНУАРБЕКҰЛЫ

тел.: 7001416841



Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы N 370-II Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қиғаз тасығыштағы құжатпен бірдей.

Дәлелі документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.



Жауапқа шағымдану немесе талап қою үшін QR кодты сканерлеңіз немесе төмендегі сілтеме бойынша өтіңіз:

[https://i2.app.link/eotinish\\_blank](https://i2.app.link/eotinish_blank)

Чтобы обжаловать ответ или подать иск, отсканируйте QR-код или переходите по ссылке выше:



Жер қойнауын пайдалануға арналған  
№ \_\_\_\_\_ келісімшартқа  
№ \_\_\_\_\_ қосымша  
**мыс-мырыш кендері**  
(пайдалы қазба түрі)  
**өндіру**  
(жер қойнауын пайдалану түрі)  
2023 жылғы 24 қазан бастап  
тіркеу № 1442-Ө КПК

**«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МИНИСТРЛІГІНІҢ ГЕОЛОГИЯ  
КОМИТЕТІ»  
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ  
ТАУ-КЕНДІК БӨЛУ**

Құзіретті органның жұмыс тобы отырысының хаттамасы (2023 жылғы 31 тамыздағы хаттама) негізінде «Приорское» кен орнында жер қойнауын пайдалану операцияларын жүзеге асыру үшін «Копер-Технолоджи» жауапкершілігі шектеулі серіктестігіне беріледі.

Тау-кендік бөлуі Ақтөбе облысында орналасқан.

Тау-кендік бөлудің шегі картограммада көрсетілген №1-ден №10-ға дейінгі бұрыштық нүктелерімен белгіленген.

Бұрыш нүктелері	Географиялық координаттар					
	Солтүстік бойлық			Шығыс ендік		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	50	32	28,21	59	0	28,09
2	50	32	34,35	59	0	28,78
3	50	32	42,19	59	0	22,82
4	50	32	55,34	59	0	24,34
5	50	33	7,54	59	0	37,21
6	50	33	5,67	59	1	12,54
7	50	32	53,42	59	1	22,98
8	50	32	38,36	59	1	16,14
9	50	32	29,87	59	0	59,58
10	50	32	23,18	59	0	53,35

Ауданы – 1,181 кв. км

Тау-кендік бөлудің жалпы ауданы – 1,181 (бір бүтін жүз сексен бір мыңдық) шаршы км;

Игеру тереңдіктері – минус 300 м.

Төраға орынбасары



Кетина К.  
қазан, 2023 ж.

Қ. Тұтқышбаев



Приложение № \_\_\_\_\_  
 к Контракту № \_\_\_\_\_  
 на право недропользования  
медно-цинковых руд  
 (вид полезного ископаемого)  
добыча  
 (вид недропользования)  
 от 24 октября 2023 год  
 рег. № 1442-П ТПИ

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 «КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ  
 МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА  
 РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»**

**ГОРНЫЙ ОТВОД**

Предоставлен Товариществу с ограниченной ответственностью «Копер-Технолоджи» для осуществления операций по недропользованию на месторождении «Приорское» на основании протокола заседания рабочей группы Компетентного органа (протокол от 31 августа 2023 года).

Горный отвод расположен в **Актюбинской области**.

Границы горного отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками от №1 до №10.

Угловые точки	Географические координаты					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	50	32	28,21	59	0	28,09
2	50	32	34,35	59	0	28,78
3	50	32	42,19	59	0	22,82
4	50	32	55,34	59	0	24,34
5	50	33	7,54	59	0	37,21
6	50	33	5,67	59	1	12,54
7	50	32	53,42	59	1	22,98
8	50	32	38,36	59	1	16,14
9	50	32	29,87	59	0	59,58
10	50	32	23,18	59	0	53,35
Площадь – 1,181 кв. км						

Общая площадь горного отвода составляет – **1,181 (одна целых сто восемьдесят одна тысячных) кв.км;**

Глубина отработки минус 300 м.

Заместитель председателя

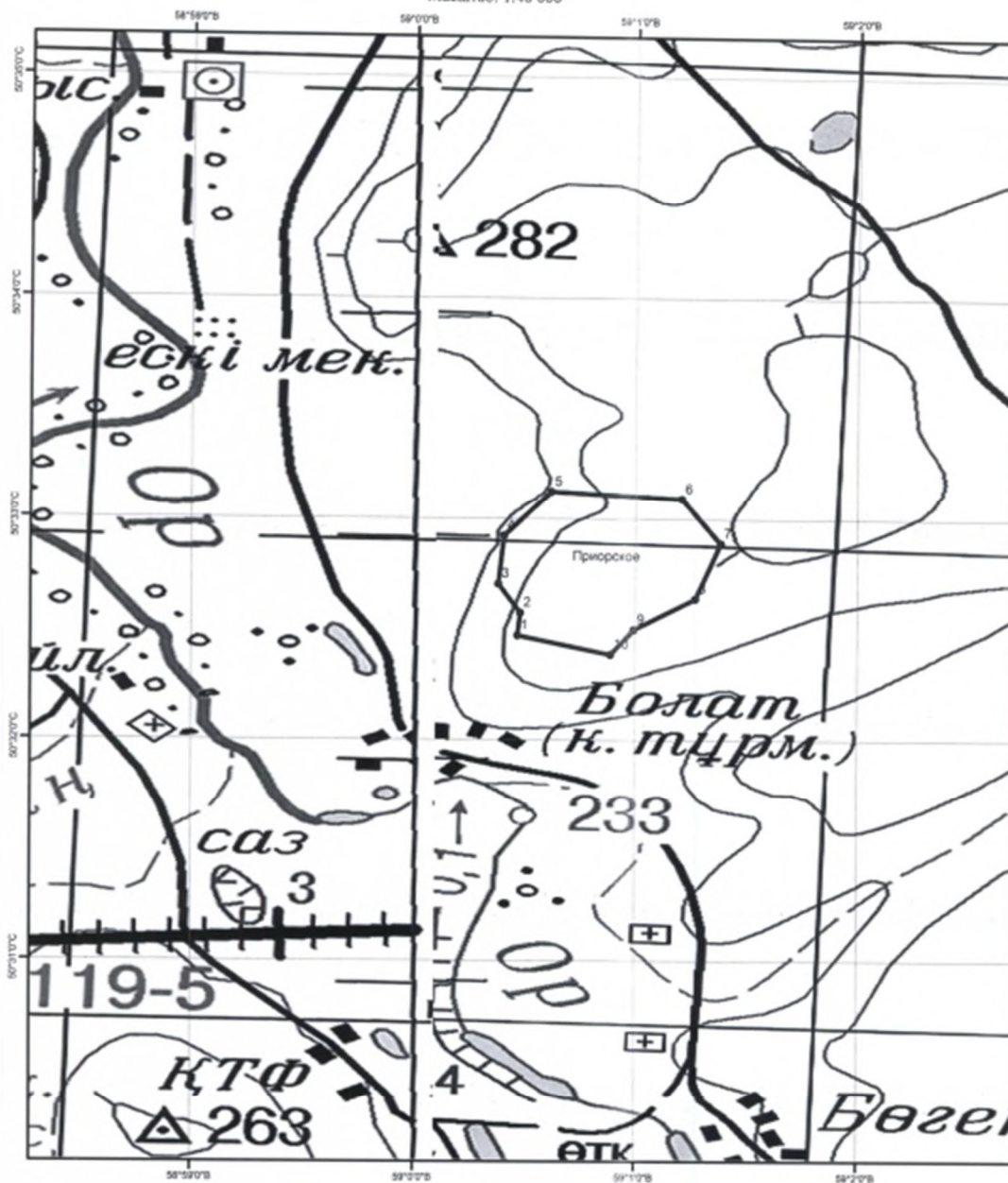


**К. Туткышбаев**

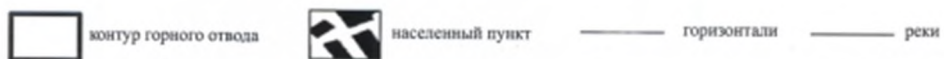
г. Астана  
 октябрь, 2023 г.



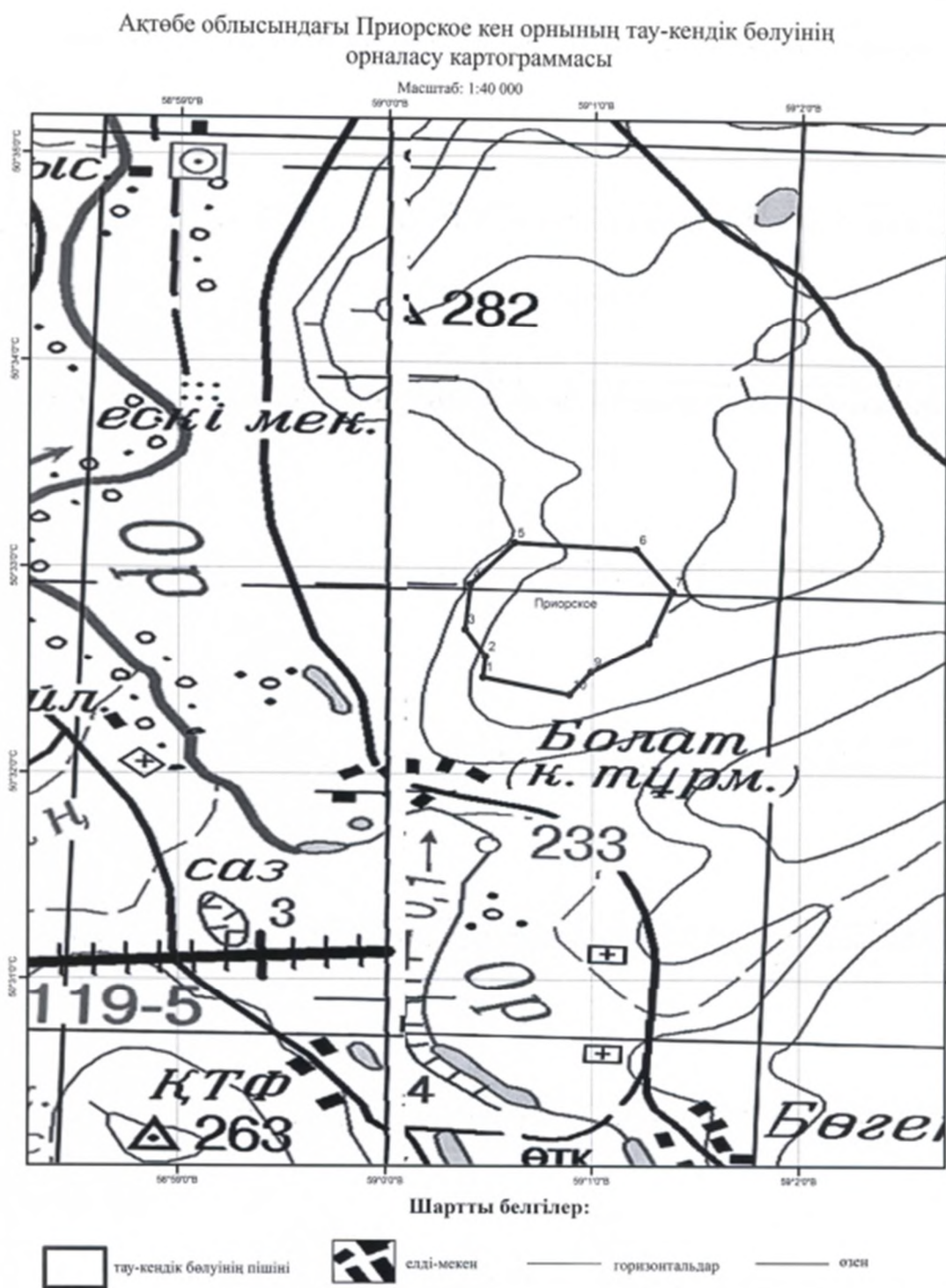
Картограмма расположения горного отвода месторождения Приорское  
в Актюбинской области  
Масштаб: 1:40 000



Условные обозначения:



Астана, 2023год





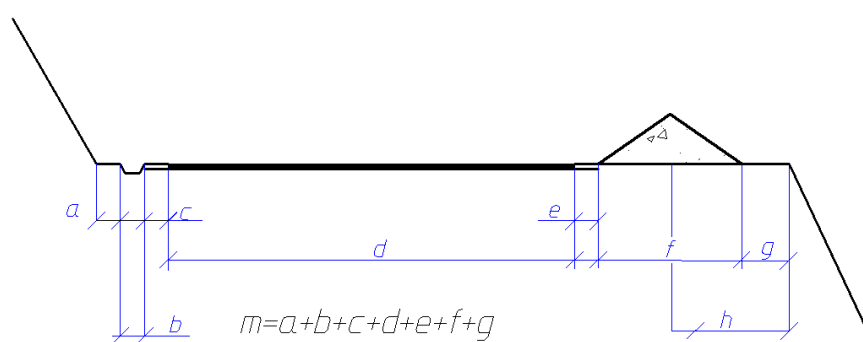
## Приложение Ж

### Расчет транспортных берм

**Ширина транспортной бермы для автосамосвалов с грузоподъемностью 91 тонн.**

*Для Caterpillar 777D.*

*Параметры транспортной бермы.*



*Расчет ширины транспортного съезда при двухполосном движении.*

где  $a$  – площадка сбора осыпей – 0,5 м;

$b$  – ширина водоотводной канавы – 0,5 м;

$c$  – обочина со стороны вышележащего уступа – 0,5;

$e$  – обочина со стороны нижележащего уступа – 0,5;

ВНТП 35-86, стр.43 т. 24

$d$  – ширина проезжей части дороги – 15,0 м;

ВНТП 35-86, стр. 40 т. 22

$f$  – ориентирующий породный вал – 4,0 м, (основание) высота 1,0 м;

ВНТП 35-86, стр. 41 т. 23

$g$  – расстояние от основания породного вала до кромки уступа – 1,0 м;

$h$  – ширина призмы возможного обрушения – 2,5 м;

«Технология и комплексная механизация открытых горных работ» В. В. Ржевский,  
 1980 г. стр. 419 т.12,2

$$m = 0,5 + 0,5 + 0,5 + 15,0 + 0,5 + 4 + 1,0 = 22,0 \text{ м.}$$

Принимаем ширину транспортного съезда, равную 22 м.

*Расчет ширины транспортного съезда при одностороннем движении,*

где *a* – площадка сбора осыпей – 0,5 м;

*b* – ширина водоотводной канавы – 0,5 м;

*c* – обочина со стороны вышележащего уступа – 0,5;

*e* – обочина со стороны нижележащего уступа – 0,5;

ВНТП 35-86, стр.43 т. 24

*d* – ширина проезжей части дороги – 7,5 м;

ВНТП 35-86, стр. 40 т. 22

*f* – ориентирующий породный вал – 4,0 м, (основание) высота 1,0 м;

ВНТП 35-86, стр. 41 т. 23

*g* – расстояние от основания породного вала до кромки уступа – 1,0 м;

*h* – ширина призмы возможного обрушения – 2,5 м;

«Технология и комплексная механизация открытых горных работ» В. В. Ржевский,  
1980 г. стр. 419 т.12,2

$$m=0,5+0,5+0,5+7,5+0,5+4+1,0 = 14,0 \text{ м.}$$

Принимаем ширину транспортного съезда, равную 14,0 м.

Приложение И  
Расчет устойчивости бортов

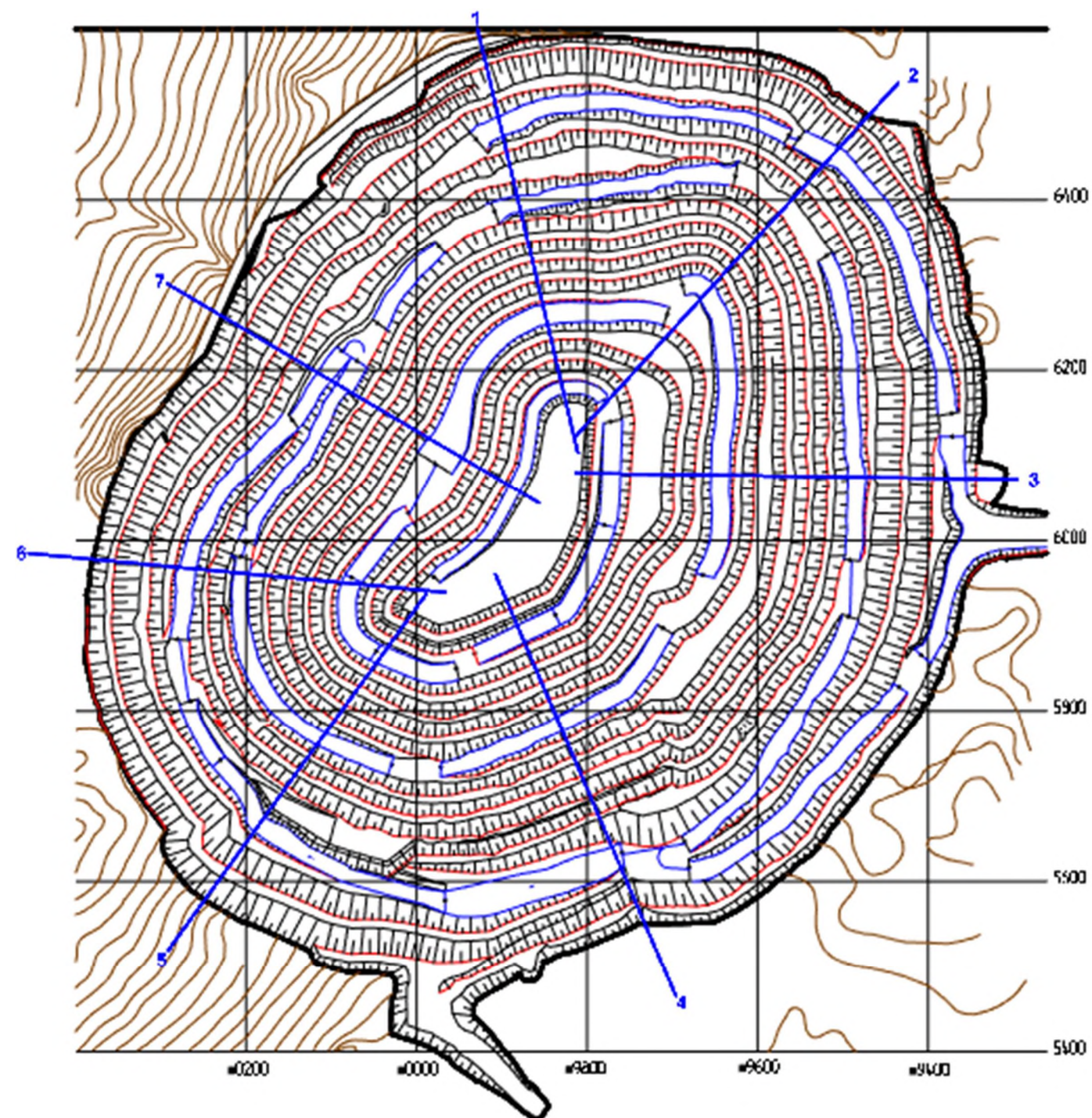
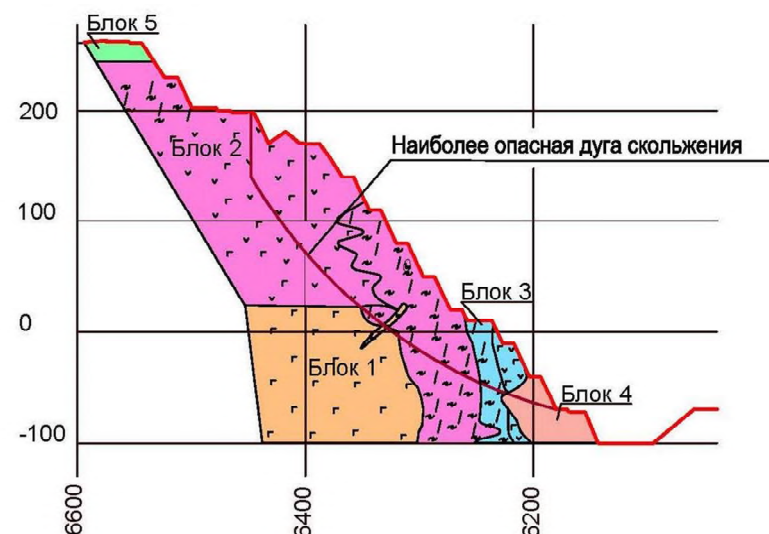


Рисунок И.1 - План карьера на конец отработки с ввером расчетных сечений




**Таблица 1 - Физико-механические свойства пород**

Наименование	Блок 1 диабазы, андезито- базальты	Блок 2 андезито-базальты липарито-дациты	Блок 3 липарито-дациты, андезито- базальты (околорудные)	Блок 4 руда	Блок 5 рыхлые отложения
Угол внутреннего трения, град.	40-45	37-40	30-35	30-35	26-30
Удельное сцепление, МПа	50-65	40-50	30-40	30-40	0,1-0,2
Плотность (объемная масса), т/м <sup>3</sup>	2,9	2,8	2,7	4,3	1,9-2,0
Модуль трещиноватости, т/м	5-15	15	20-25	20	>30
Коэффициент крепости по шкале М.М.Протоджяконова	18-20	12-18	8-12	12-18	1,0-1,5

**Таблица 2- Коэффициент запаса устойчивости бортов карьера**

Уступы, м.	H <sub>90</sub> , м	Коэффициент запаса	Угол уступов, град.	Высота уступов, м	Высота борта, м	Ширина призм обрушения, м.	К уст.
-100/+200	58,2	1,3	44,5	268,5	360,3	2,3	1,2

**Рисунок И.2- Разрез по линии 1**

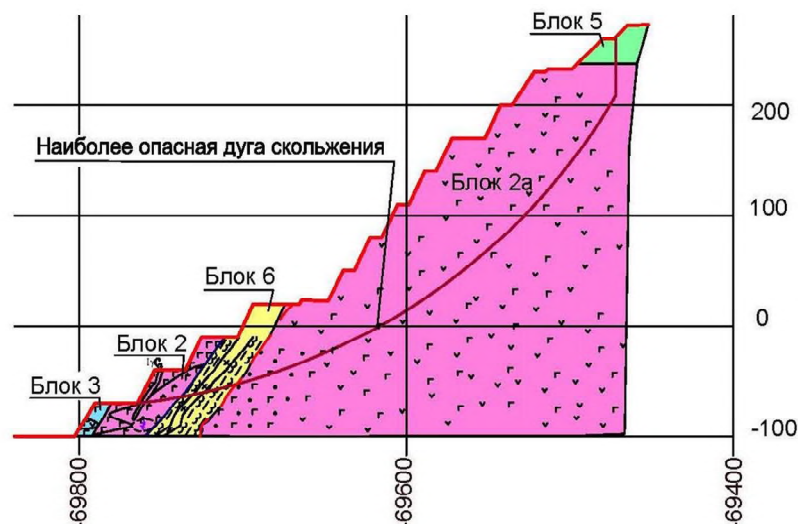


Таблица 1 - Физико-механические свойства пород

Наименование	Блок 2, 2а андезито-базальты, диабазы, подушечные лавы, гранодиорит-порфиры	Блок 3 андезито-базальты, диабазы (околорудные)	Блок 5 рыхлые отложения	Блок 6 породы зоны тектонического разлома, хлоритовые породы
Угол внутреннего трения, град.	37-40	30-35	26-30	26-30
Удельное сцепление, МПа	40-50	30-40	0,1-0,2	10-20
Плотность (объемная масса), т/м <sup>3</sup>	2,8	2,7	1,9-2,0	1,9-2,0
Модуль трещиноватости, т/м	15	20-25	>30	>25
Коэффициент крепости по шкале М.М.Протоdjяконова	12-18	8-12	1,0-1,5	6,5

Таблица 2- Коэффициент запаса устойчивости бортов карьера

Уступы, м.	H <sub>90</sub> , м	Коэффициент запаса	Угол уступов, град.	Высота уступов, м	Высота борта, м	Ширина призмы обрушения, м.	К уст.
-70/+262	64,2	1,3	39,1	342,8	372,4	11,6	1,3

Рисунок И.3- Разрез по линии 2



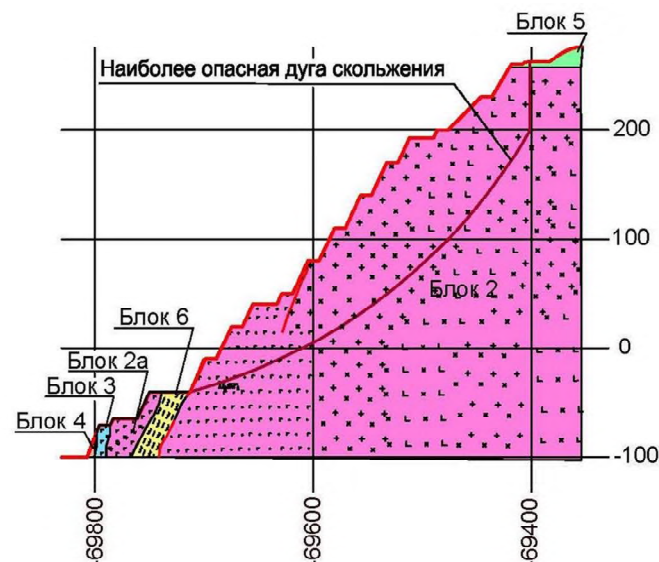


Таблица 1 - Физико-механические свойства пород

Наименование	Блок 2, 2а андезито-базальты липарито-дациты	Блок 3 липарито-дациты, андезитово-базальты (околорудные)	Блок 4 руда	Блок 5 рыхлые отложения	Блок 6 породы зоны тектонического разлома, хлоритовые породы
Угол внутреннего трения, град.	37-40	30-35	30-35	26-30	26-30
Удельное сцепление, МПа	40-50	30-40	30-40	0,1-0,2	10-20
Плотность (объемная масса), т/м <sup>3</sup>	2,8	2,7	4,3	1,9-2,0	1,9-2,0
Модуль трещиноватости, т/м	15	20-25	20	>30	>25
Коэффициент крепости по шкале М.М.Протоджяконова	12-18	8-12	12-18	1,0-1,5	6,5

Таблица 2- Коэффициент запаса устойчивости бортов карьера

Уступы, м.	H <sub>90</sub> , м	Коэффициент запаса	Угол уступов, град.	Высота уступов, м	Высота борта, м	Ширина призмы обрушения, м.	К уст.
-40/+260	62,6	1,3	45,5	300,0	350,6	17,0	1,2

Рисунок И.4- Разрез по линии 3

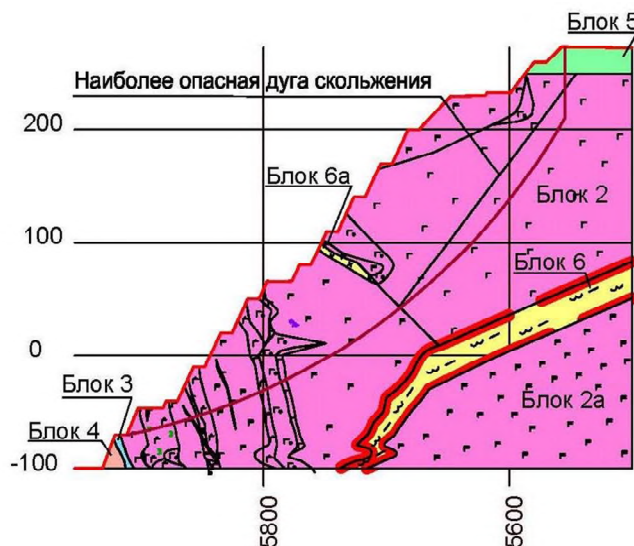


Таблица 1 - Физико-механические свойства пород

Наименование	Блок 2 андезито-базальты, липарито-дациты	Блок 3 липарито-дациты, андезитово- базальты (околорудные)	Блок 4 руда	Блок 5 рыхлые отложения	Блок 6, 6а породы зоны тектонического разлома, хлоритовые породы
Угол внутреннего трения, град.	37-40	30-35	30-35	26-30	26-30
Удельное сцепление, МПа	40-50	30-40	30-40	0,1-0,2	10-20
Плотность (объемная масса), т/м <sup>3</sup>	2,8	2,7	4,3	1,9-2,0	1,9-2,0
Модуль трещиноватости, т/м	15	20-25	20	>30	>25
Коэффициент крепости по шкале М.М.Протоdjяконова	12-18	8-12	12-18	1,0-1,5	6,5

Таблица 2- Коэффициент запаса устойчивости бортов карьера

Уступы, м.	H <sub>90</sub> , м	Коэффициент запаса	Угол уступов, град.	Высота уступов, м	Высота борта, м	Ширина призмы обрушения, м.	К уст.
-70/+273	62,6	1,3	41,7	343,3	372,0	3,0	1,2

Рисунок И.5- Разрез по линии 4



Таблица 1 - Физико-механические свойства пород

Наименование	Блок 2, 2а андезито-базальты, липарито-дациты	Блок 3 липарито-дациты, андезиты- базальты (околорудные)	Блок 4 руда	Блок 5 рыхлые отложения	Блок 6 породы зоны тектонического разлома, хлоритовые породы
Угол внутреннего трения, град.	37-40	30-35	30-35	26-30	26-30
Удельное сцепление, МПа	40-50	30-40	30-40	0,1-0,2	10-20
Плотность (объемная масса), т/м <sup>3</sup>	2,8	2,7	4,3	1,9-2,0	1,9-2,0
Модуль трещиноватости, т/м	15	20-25	20	>30	>25
Коэффициент крепости по шкале М.М. Протодяконова	12-18	8-12	12-18	1,0-1,5	6,5

Таблица 2- Коэффициент запаса устойчивости бортов карьера

Уступы, м.	H <sub>30</sub> , м	Коэффициент запаса	Угол уступов, град.	Высота уступов, м	Высота борта, м	Ширина призмы обрушения, м.	К уст.
70/1260	61,6	1,3	42,7	330,0	362,5	0,1	1,15

Рисунок И.2- Разрез по линии 5

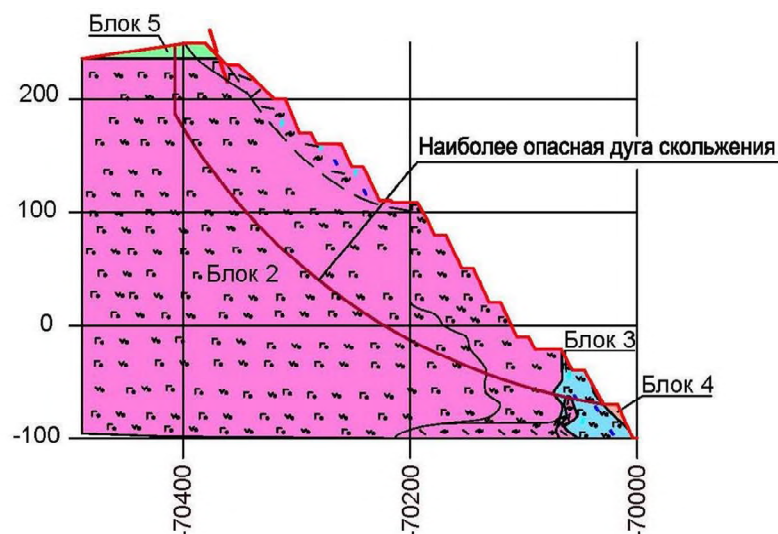


Таблица 1 - Физико-механические свойства пород

Наименование	Блок 2 андезито-базальты липарито-дациты	Блок 3 липарито-дациты, андезиты- базальты (околорудные)	Блок 4 руда	Блок 5 рыхлые отложения
Угол внутреннего трения, град.	37-40	30-35	30-35	26-30
Удельное сцепление, МПа	40-50	30-40	30-40	0,1-0,2
Плотность (объемная масса), т/м <sup>3</sup>	2,8	2,7	4,3	1,9-2,0
Модуль трещиноватости, т/м	15	20-25	20	>30
Коэффициент крепости по шкале М.М.Протоdjяконова	12-18	8-12	12-18	1,0-1,5

Таблица 2- Коэффициент запаса устойчивости бортов карьера

Уступы, м.	H <sub>90</sub> , м	Коэффициент запаса	Угол уступов, град.	Высота уступов, м	Высота борта, м	Ширина призмы обрушения, м.	К уст.
-70/+250	61,6	1,3	42,2	319,1	349,4	26,8	1,2

Рисунок И.7- Разрез по линии 6



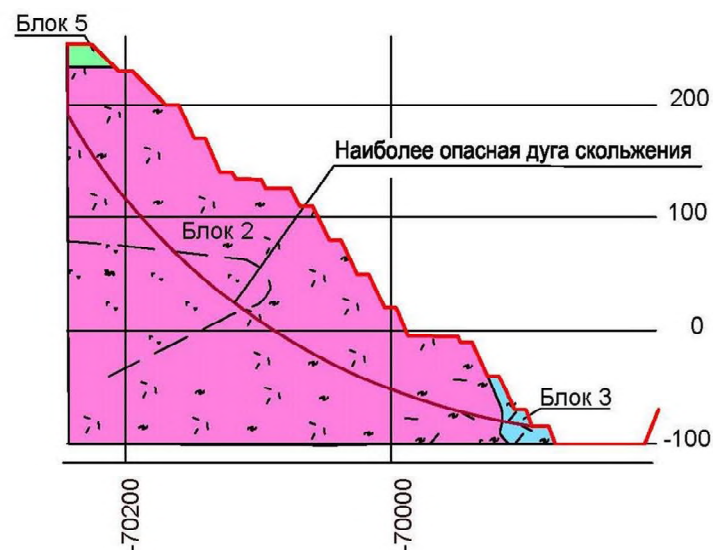


Таблица 1 - Физико-механические свойства пород

Наименование	Блок 2 андезито-базальты липарито-дациты	Блок 3 липарито-дациты, андезиты- базальты (околорудные)	Блок 5 рыхлые отложения
Угол внутреннего трения, град.	37-40	30-35	26-30
Удельное сцепление, МПа	40-50	30-40	0,1-0,2
Плотность (объемная масса), т/м <sup>3</sup>	2,8	2,7	1,9-2,0
Модуль трещиноватости, т/м	15	20-25	>30
Коэффициент крепости по шкале М.М.Протоdjяконова	12-18	8-12	1,0-1,5

Таблица 2- Коэффициент запаса устойчивости бортов карьера

Уступы, м.	H <sub>90</sub> , м	Коэффициент запаса	Угол уступов, град.	Высота уступов, м	Высота борта, м	Ширина призмы обрушения, м.	К уст.
-70/+254	62,3	1,3	40,8	337,6	351,8	19,7	1,3

Рисунок И.8 Разрез по линии 6



## **Приложение К**

### **Расчет безопасных зон при производстве массовых взрывов**

#### **Расчет безопасных зон при производстве массовых взрывов**

Расчет радиуса опасной зоны по разлету.

Расчет радиуса опасной зоны по разлету отдельных кусков породы определяется на основании "Требований промышленной безопасности при взрывных работах".

Расстояние, опасное для людей и животных по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, определяется по формуле

$$R_{\text{разл.}} = 1250 \times \eta_3 \times \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{\text{заб}}}} \times \frac{d}{Q}, \text{ м,}$$

где  $\eta_3$  – коэффициент заполнения скважины ВВ,  $\eta_3 = l_{\text{зар.}}/l_{\text{скв.}}$ ;

$\eta_{\text{заб}}$  – коэффициент заполнения скважины забойкой,  $\eta_{\text{заб}} = l_{\text{заб.}}/l_{\text{н.}}$ ;

$l_{\text{н}}$  – длина верхней части скважины свободной от заряда, м;

В практике работ  $\eta_{\text{заб}} = 1$ ;

$f$  – коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протоdjeяконова;

$d$  – диаметр взрываваемой скважины, 220 мм;

$Q$  – расстояние между скважинами в ряду, 8 м.

$$R_{\text{разл.}} = 1250 \times 0,56 \times \sqrt{\frac{18}{1 + 1,0}} \times \frac{0,220}{8} = 347,9 \text{ м.}$$

Проектом принимается опасная зона по разлету отдельных кусков породы – 350 метров.

Расчет действий ударной взрывной волны.

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

$$R_b = 10 \sqrt[3]{Q}, \text{ м}$$

где  $Q$  - максимальный одновременно взрываваемый заряд, кг.

$$R_b = 10 \sqrt[3]{110500} = 480 \text{ м.}$$

Безопасное расстояние по действию ударной взрывной волны при взрывной волны при взрыве на дневной поверхности принимаем 480 м.

Расчет на сейсмическое действие взрыва.

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

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

где  $r_c$  – расстояние до места взрыва;

$K_c$  – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого сооружения равен 5;

$Q$  – полная масса заряда, кг;

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

$$r_c = 5 \times 1 \sqrt[3]{110500} = 240 \text{ м.}$$

Безопасное расстояние для зданий и сооружений принимаем – 250 м.

## Приложение Л

### Расчет потребности автомобильного транспорта и эксплуатационных материалов по технологическим перевозкам

Таблица Л.1 - Расчет потребности автомобильного транспорта и эксплуатационных материалов по технологическим перевозкам

Общее количество автосамосвалов						
		2025	2026	2027	2028	2029
Карьер - перегрузочная площадка руды	а/маш	0,80	0,84	1,10	0,91	0,94
Карьер - Отвал скальных	а/маш	7,96	9,98	8,97	0,74	0,22
Карьер - Отвал околорудных пород	а/маш	0,70	0,85	0,90	0,10	0,04
Карьер - Отвал забалансовых руд	а/маш	0,40	0,10	0,29	0,24	0,16
Общий инвентарный парк	а/маш	9,85	11,76	11,25	1,99	1,35
Принято	а/маш	10	12	12	2	2

Таблица Л.2 - Расчет потребности автомобильного транспорта и эксплуатационных материалов по технологическим перевозкам

№	Наименование расчетных показателей	Ед. изм.	Забалансовая руда				
			Карьер - отвал забалансовых руд				
			2025	2026	2027	2028	2029
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Годовой объем перевозок	тыс.т	449.3	99.7	284	226.2	142.2
2	Рабочих дней в году	день	365	365	365	365	365
3	Рабочих смен в сутки	смена	2	2	2	2	2
4	Продолжительность смены	час	12	12	12	12	12
5	Коэффициент суточной неравномерности	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
6	Сменный объем перевозок	т	677	150	428	341	214
7	Марка и грузоподъемность автомобиля	т	CAT 777 D	CAT 777 D	CAT 777 D	CAT 777 D	CAT 777 D
8	Мощность двигателя	л.с.	91	91	91	91	91
9	Средневзвешенная длина перевозок	км	1000	1000	1000	1000	1000
10	Средневзвешенная скорость движения	км/час	4.40	4.80	5.20	5.60	6.00
11	Средневзвешенная скорость движения	км/час	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
12	Время погрузки	мин	3	3	3	3	3
13	Время разгрузки, маневры	мин	4	4	4	4	4
14	Время хода в оба конца	мин	21	23	24	26	28
15	Время полного оборота за 1 рейс	мин	28	30	31	33	35
16	Число рейсов в смену 1 автомобиля	рейс	23	21	20	19	18
17	Сменная производительность 1 автомобиля	т	1883.7	1719.9	1638	1556.1	1474.2
18	Сменный рабочий парк	а/маш	0.36	0.09	0.26	0.22	0.15
19	Инвентарный парк	а/маш	0.40	0.10	0.29	0.24	0.16
20	Общий годовой пробег автомобиля	тыс.км	47.79	11.57	35.7	30.62	20.63
21	Годовой пробег 1 списочного автомобиля	сутки, км тыс.км	304 47.79	302 11.57	312 35.70	319 30.62	324 20.63
22	Расход дизельного топлива: -базовая норма -норма расхода на транспортную работу -норма расхода на маневрирование -коэф.Ккл (климат.условия) -годовой	л/час л л %	96.5 1.14 311726 268.08	96.5 1.14 75760 65.15	96.5 1.14 226596 194.87	96.5 1.14 189978 163.38	96.5 1.14 126064 108.42
23	Годовой комплект шин	компл.	1.593	0.386	1.190	1.021	0.688
24	Нормы эксплуатационного пробега шин с учетом их восстановления	размер шин тыс.км	27.00 R49 30	27.00 R49 30	27.00 R49 30	27.00 R49 30	27.00 R49 30
25	Расход смазочных материалов: -моторные масла -норма расхода на 100 л топлива -годовой -трансмиссионные масла -норма расхода на 100 л топлива -годовой -специальные масла -норма расхода на 100 л топлива -годовой -пластичные смазки -норма расхода на 100 л топлива -годовой	л л т л л т л л т кг кг т	4.3 13404.218 12.06 0.5 1558.630 1.42 1 3117.260 2.71 0.3 935.178 0.94	4.3 3257.687 2.93 0.5 378.801 0.34 1 757.602 0.66 0.3 227.281 0.23	4.3 9743.641 8.77 0.5 1132.982 1.03 1 2265.963 1.97 0.3 679.789 0.68	4.3 8169.054 7.35 0.5 949.890 0.86 1 1899.780 1.65 0.3 569.934 0.57	4.3 5420.762 4.88 0.5 630.321 0.57 1 1260.642 1.10 0.3 378.193 0.38
26	Годовая выработка на один среднесписочный автомобиль	тыс.т	1136.448	1037.625	988.215	938.805	889.393
27	Годовая производительность на одну среднесписочную а/тонну	т	12.488	11.402	10.860	10.317	9.774



Таблица Л.3 - Расчет потребности автомобильного транспорта и эксплуатационных материалов по технологическим перевозкам

№	Наименование расчетных показателей	Ед. изм.	Околорудная порода Карьер - отвал околорудных пород				
			2025	2026	2027	2028	2029
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Годовой объем перевозок	тыс.м³	285	314	317	34	13
2	Объемный вес	т/м³	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
3	Годовой объем перевозок	тыс.т	798	879	888	95	37
4	Рабочих дней в году	день	365	365	365	365	365
5	Рабочих смен в сутки	смена	2	2	2	2	2
6	Продолжительность смены	час	12	12	12	12	12
7	Коэффициент суточной неравномерности	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
8	Сменный объем перевозок	т	1202.767	1324.521	1337.329	143.452	55.301
9	Марка и грузоподъемность автомобиля	т	CAT 777 D 91	CAT 777 D 91	CAT 777 D 91	CAT 777 D 91	CAT 777 D 91
10	Мощность двигателя	л.с.	1000	1000	1000	1000	1000
11	Средневзвешенная длина перевозок	км	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7
12	Средняя скорость движения	км/час	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
13	Время погрузки	мин	3	3	3	3	3
14	Время разгрузки, маневры	мин	4	4	4	4	4
15	Время хода в оба конца	мин	21	23	24	25	27
16	Время полного оборота за 1 рейс	мин	28	30	31	32	34
17	Число рейсов в смену 1 автомобиля	рейс	23	21	20	20	19
18	Сменная производительность 1 автомобиля	т	1883.7	1719.9	1638	1638	1556.1
19	Сменный рабочий парк	а/маш	0.64	0.77	0.82	0.09	0.04
20	Инвентарный парк	а/маш	0.70	0.85	0.90	0.10	0.04
21	Общий годовой пробег автомобиля	тыс.км	88.84	102	109.43	12.43	5.06
22	Годовой пробег 1 списочного автомобиля	сутки, км тыс.км	311 88.84	302 102.00	306 109.43	324 12.43	325 5.06
23	Расход дизельного топлива: -базовая норма -коэф.Ккл (климат.условия) -годовой	л/час % л т	96.5 1.14 553794.383 476.26	96.5 1.14 667935.355 574.42	96.5 1.14 708113.042 608.98	96.5 1.14 75957.645 65.32	96.5 1.14 30822.954 26.51
24	Годовой комплект шин	компл.	2.895	3.400	3.648	0.414	0.169
25	Нормы эксплуатационного пробега шин с учетом их восстановления	размер шин тыс.км	27.00 R49 30	27.00 R49 30	27.00 R49 30	27.00 R49 30	27.00 R49 30
26	Расход смазочных материалов: -моторные масла -норма расхода на 100 л топлива -годовой -трансмиссионные масла -норма расхода на 100 л топлива -годовой -специальные масла -норма расхода на 100 л топлива -годовой -пластичные смазки -норма расхода на 100 л топлива -годовой	л л т л л т л л т кг кг т	4.3 23813.158 21.43 0.5 2768.972 2.52 1 5537.944 4.82 0.3 1661.383 1.66	4.3 28721.220 25.85 0.5 3339.677 3.04 1 6679.354 5.81 0.3 2003.806 2.00	4.3 30448.900 27.40 0.5 3540.570 3.22 1 7081.139 6.16 0.3 2124.342 2.12	4.3 3266.179 2.94 0.5 379.788 0.35 1 759.576 0.66 0.3 227.873 0.23	4.3 1325.387 1.19 0.5 154.115 0.14 1 308.230 0.27 0.3 92.469 0.09
27	Годовая выработка на один среднесписочный автомобиль	тыс.т	1136.447	1037.625	988.215	988.215	938.810
28	Годовая производительность на одну среднесписочную а/тонну	т	12.488	11.402	10.860	10.860	10.317



Таблица Л.4 - Расчет потребности автомобильного транспорта и эксплуатационных материалов по технологическим перевозкам

№	Наименование расчетных показателей	Ед. изм.	Скальная порода				
			Карьер - отвалы скальных пород				
1	2	3	2025	2026	2027	2028	2029
1	Годовой объем перевозок	тыс.м <sup>3</sup>	3371.1	3874.3	3323.2	262.7	72.7
2	Объемный вес	т/м <sup>3</sup>	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
3	Годовой объем перевозок	тыс.т	9439.08	10847.90	9304.82	735.56	203.56
4	Рабочих дней в году	день	365	365	365	365	365
5	Рабочих смен в сутки	смена	2	2	2	2	2
6	Продолжительность смены	час	12	12	12	12	12
7	Коэффициент суточной неравномерности	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
8	Сменный объем перевозок	т	14223.271	16346.151	14020.962	1108.378	306.734
9	Марка и грузоподъемность автомобиля	т	CAT 777 D	CAT 777 D	CAT 777 D	CAT 777 D	CAT 777 D
10	Мощность двигателя	л.с.	1000	1000	1000	1000	1000
11	Средневзвешенная длина перевозок	км	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5
12	Средняя скорость движения	км/час	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
13	Время погрузки	мин	3	3	3	3	3
14	Время разгрузки, маневры	мин	4	4	4	4	4
15	Время хода в оба конца	мин	20	22	23	24	26
16	Время полного оборота за 1 рейс	мин	27	29	30	31	33
17	Число рейсов в смену	рейс	24	22	21	20	19
18	Сменная производительность	т	1965.6	1801.8	1719.9	1638	1556.1
19	Сменный рабочий парк	а/маш	7.24	9.07	8.15	0.68	0.20
20	Инвентарный парк	а/маш	7.96	9.98	8.97	0.74	0.22
21	Общий годовой пробег автомобиля	тыс.км	981.25	1206.38	1102.26	92.47	27.07
22	Годовой пробег 1 списочного автомобиля	сутки, км	310	304	309	0	0
23	Расход дизельного топлива: -базовая норма на 100 км/ или л/час -норма расхода на транспортную работу -норма расхода на маневрирование -коэф.Ккл (климат.условия) -годовой	л/(л/час) л л %	96.5 6276003 5397.36	96.5 7868423 6766.84	96.5 7070553 6080.68	96.5 586885 504.72	96.5 170963 147.03
24	Годовой комплект шин	компл.	32.708	40.213	36.742	3.082	0.902
25	Нормы эксплуатационного пробега шин с учетом их восстановления	размер шин тыс.км	27.00 R49 30	27.00 R49 30	27.00 R49 30	27.00 R49 30	27.00 R49 30
26	Расход смазочных материалов: -моторные масла -норма расхода на 100 л топлива -годовой -трансмиссионные масла -норма расхода на 100 л топлива -годовой -специальные масла -норма расхода на 100 л топлива -годовой -пластичные смазки -норма расхода на 100 л топлива -годовой	л л т л л т л л т кг кг т	4.3 269868.116 242.88 0.5 31380.013 28.56 1 62760.027 54.60 0.3 18828.008 18.83	4.3 338342.193 304.51 0.5 39342.115 35.80 1 78684.231 68.46 0.3 23605.269 23.61	4.3 304033.789 273.63 0.5 35352.766 32.17 1 70705.532 61.51 0.3 21211.660 21.21	4.3 25236.042 22.71 0.5 2934.423 2.67 1 5868.847 5.11 0.3 1760.654 1.76	4.3 7351.427 6.62 0.5 854.817 0.78 1 1709.634 1.49 0.3 512.890 0.51
27	Годовая выработка на один среднесписочный автомобиль	тыс.т	1185.858	1087.036	1037.626	988.215	938.805
28	Годовая производительность на одну среднесписочную а/тонну	т	13.031	11.945	11.402	10.860	10.317

Таблица Л.5 - Расчет потребности автомобильного транспорта и эксплуатационных материалов по технологическим перевозкам

№	Наименование расчетных показателей	Ед. изм.	Товарная руда				
			Карьер - перегрузочная площадка				
			2025	2026	2027	2028	2029
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Годовой объем перевозок	тыс.т	945.0	950.0	1191.0	944.2	928.0
2	Рабочих дней в году	день	365	365	365	365	365
3	Рабочих смен в сутки	смена	2	2	2	2	2
4	Продолжительность смены	час	12	12	12	12	12
5	Коэффициент суточной неравномерности	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
6	Сменный объем перевозок	т	1424	1431	1795	1423	1395
7	Марка и грузоподъемность автомобиля		CAT 777 D	CAT 777 D	CAT 777 D	CAT 777 D	CAT 777 D
8	Мощность двигателя	л.с.	91	91	91	91	91
9	Средневзвешенная длина перевозок	км	1000	1000	1000	1000	1000
10	Средневзвешенная скорость движения	км/час	4.20	4.40	4.60	4.80	5.00
11	Время погрузки	мин	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
12	Время разгрузки, маневры	мин	3	3	3	3	3
13	Время хода в оба конца	мин	4	4	4	4	4
14	Время полного оборота за 1 рейс	мин	20	21	22	23	24
15	Число рейсов в смену	мин	27	28	29	30	31
16	Сменная производительность 1 автомобиля	рейс	24	23	22	21	20
17	Сменный рабочий парк	т	1965.6	1883.7	1801.8	1719.9	1638
18	Инвентарный парк	а/маш	0.72	0.76	1.00	0.83	0.85
19	Общий годовой пробег автомобиля	тыс.км	0.80	0.84	1.10	0.91	0.94
20	Годовой пробег 1 списочного автомобиля	сутки, км	95.95	101.05	132.45	109.57	111.94
21	Расход дизельного топлива: -базовая норма	л/час	302	304	304	302	300
	-коэф.Ккл (климат.условия)	%	95.95	101.05	120.89	109.57	111.94
	-годовой	л	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
		т	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
		т	628300	659100	863881	717479	738840
		т	540.34	568.83	742.94	617.03	635.40
22	Годовой комплект шин	компл.	3.198	3.368	4.415	3.652	3.731
23	Нормы эксплуатационного пробега шин с учетом их восстановления	размер шин	27.00 R49	27.00 R49	27.00 R49	27.00 R49	27.00 R49
		тыс.км	30	30	30	30	30
24	Расход смазочных материалов: -моторные масла	л	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
	-норма расхода на 100 л топлива	л	27016.88	28341.31	37146.88	30851.61	31770.13
	-годовой	т	24.32	25.51	33.43	27.77	28.59
	-трансмиссионные масла	л	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	-норма расхода на 100 л топлива	л	3141.498	3295.501	4319.405	3587.396	3694.201
	-годовой	т	2.86	3.00	3.93	3.26	3.36
	-специальные масла	л	1	1	1	1	1
	-норма расхода на 100 л топлива	л	6282.996	6591.002	8638.809	7174.793	7388.402
	-годовой	т	5.47	5.73	7.52	6.24	6.43
	-пластичные смазки	кг	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	-норма расхода на 100 л топлива	кг	1884.899	1977.300	2591.643	2152.438	2216.521
	-годовой	т	1.88	1.98	2.59	2.15	2.22
25	Годовая выработка на один среднесписочный автомобиль	тыс.т	1185.858	1136.447	1087.036	1037.626	988.215
26	Годовая производительность на одну среднесписочную а/тонну	т	13.031	12.488	11.945	11.402	10.860

**Приложение М**  
**Штатное расписание по годам отработки**

Таблица М.1 - Штатное расписание по годам отработки

Профессия	Категория					
		4	5	6	7	8
		2025	2026	2027	2028	2029
1	2	3	4	5	6	7
<b>Управление карьера</b>						
Начальник карьера	ИТР	1	1	1	1	1
Главный инженер	ИТР	1	1	1	1	1
Главный технический руководитель по ОТ и ТБ	ИТР	1	1	1	1	1
Главный механик карьера	ИТР	1	1	1	1	1
Главный энергетик карьера	ИТР	1	1	1	1	1
Главный маршейдер	ИТР	1	1	1	1	1
Заместитель главного маркшейдера	ИТР	1	1	1	1	1
Главный геолог	ИТР	1	1	1	1	1
Заместитель главного геолога	ИТР	1	1	1	1	1
<b>Всего по управлению</b>	<b>ИТР</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Горный участок</b>						
Начальник участка	ИТР	1	1	1	1	1
Заместитель начальника участка	ИТР	1	1	1	1	1



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Продолжение таблицы М.1

1	2	3	4	5	6	7
Механик участка	ИТР	1	1	1	1	1
Энергетик участка	ИТР	1	1	1	1	1
Маркшейдер участка	ИТР	4	4	4	4	4
Геолог участка	ИТР	4	4	4	4	4
Горный мастер участка	ИТР	4	4	4	4	4
Машинист экскаватора	Рабочий	2	2	2	2	2
Помощник машиниста экскаватора	Рабочий	2	2	2	2	2
Машинист погрузчика	Рабочий	4	6	4	2	2
Машинист бульдозера Cat-D9R	Рабочий	6	6	6	2	2
Машинист бульдозера Cat-D8	Рабочий	4	4	4	4	4
Машинист автогрейдера	Рабочий	4	4	4	4	4
Машинист автосамосвала	Рабочий	20	24	24	4	4
Машинист поливаторской машины	Рабочий	2	2	2	2	2
Водитель топливозаправщика	Рабочий	2	2	2	2	2
Машинист передвижной ремонтной мастерской	Рабочий	1	1	1	1	1
Машинист оборочной машины	Рабочий	1	1	1	1	1
Машинист автокрана	Рабочий	1	1	1	1	1
Дежурный электрослесарь	Рабочий	2	2	1	1	1
Оператор водоотливных установок	Рабочий	2	2	2	2	2
Газоэлектросварщик	Рабочий	2	2	1	1	1

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Продолжение таблицы М.1

1	2	3	4	5	6	7
Рабочий маркшейдерской службы	Рабочий	1	1	1	1	1
Рабочий геологической службы	Рабочий	1	1	1	1	1
Горнорабочий	Рабочий	8	8	8	4	4
Машинист виброкатка	Рабочий	1	1	1	1	1
Машинист погрузчика на рудном складе	Рабочий	2	2	2	2	2
<b>Всего по горному участку</b>	<b>ИТР</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
	<b>Рабочий</b>	<b>68</b>	<b>74</b>	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
	<b>Всего</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
<b>Участок БВР</b>						
Начальник участка	ИТР	1	1	1	1	1
Заместитель начальника участка	ИТР	1	1	1	1	1
Механик участка	ИТР	1	1	1	1	1
Маркшейдер участка	ИТР	1	1	1	1	1
Геолог участка	ИТР	1	1	1	1	1
Горный мастер участка	ИТР	2	2	2	2	2
Машинист бурового станка DML	Рабочий	4	4	4	2	2
Помощник машиниста бурового станка DML	Рабочий	4	4	4	2	2
Машинист бурового станка DM45 HP	Рабочий	2	2	2	2	2
Помощник машиниста бурового станка DM45 HP	Рабочий	2	2	2	2	2
Машинист зарядной машины	Рабочий	1	1	1	1	1



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**
**Общая пояснительная записка**

Окончание таблицы М.1

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Машинист забоечной машины	Рабочий	1	1	1	1	1
Машинист экскаватора с гидромолотом	Рабочий	1	1	1	1	1
Дежурный электрослесарь	Рабочий	2	2	1	1	1
Газоэлектросварщик	Рабочий	2	2	1	1	1
Рабочий маркшейдерской службы	Рабочий	1	1	1	1	1
Рабочий геологической службы	Рабочий	1	1	1	1	1
Горнорабочий	Рабочий	8	8	4	4	4
<b>Всего по участку бвр</b>	<b>ИТР</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
	<b>Рабочий</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
	<b>Всего</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
<b>Всего по карьеру</b>	<b>ИТР</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
	<b>Рабочий</b>	<b>97</b>	<b>103</b>	<b>93</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
	<b>Всего</b>	<b>129</b>	<b>135</b>	<b>125</b>	<b>91</b>	<b>91</b>

## Приложение Н

### Расчет карьерных водоотливных установок

1. Необходимая производительность насосов:

$$Q_p = Q_c \cdot \frac{24}{20}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_c=39 \text{ м}^3/\text{ч}$  – максимальный суточный водоприток.

$$Q_p = 39 \cdot \frac{24}{20} = 46,8 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

2. Необходимый напор:

$$H_p = K_3 \cdot (H + h_{BC}), \text{ м},$$

где  $H$  – геометрическая высота от уровня пола насосной до уровня слива на поверхности,  
 $h_{BC}$  – максимальная высота всасывания, м.

$$H_p = 1,1 \cdot (337 + 5) = 376,8 \text{ м}.$$

Предварительно выбираем насосный агрегат ЦНСА 60-396, производительность  $60 \text{ м}^3/\text{ч}$ , напор 396 м, давление на входе в насос 0,3 МПа. Мощностью 132 кВт, напряжение 380В, частота вращения 2950 об/мин.

3. Диаметр всасывающего трубопровода:

$$d = 0,0188 \cdot \sqrt{\frac{Q}{v}}, \text{ м},$$

где  $v$  – скорость движения воды в трубопроводе (1...1,5), м/с.

$$d = 0,0188 \cdot \sqrt{\frac{60}{1,5}} = 0,118 \text{ м} = 118 \text{ мм},$$

принимаем  $d = 127 \text{ мм}$ .

4. Диаметр нагнетательного трубопровода для двух насосов:

$$d = 0,0188 \sqrt{\frac{Q \cdot n}{v}}, \text{ м},$$

где  $v$  – скорость движения воды в трубопроводе (2...3), м/с.

$$d = 0,0188 \cdot \sqrt{\frac{60 \cdot 2}{2,2}} = 0,1388 \text{ м} = 139 \text{ мм},$$

принимаем  $d = 159 \text{ мм}$ .

5. Толщина стенки всасывающего трубопровода для одного насоса:

$$s = \frac{P \cdot d_H}{2 \cdot 0,4 \cdot \sigma_{BP} + P} + a \cdot A, \text{ см},$$

где  $P$  – расчетное давление в трубопроводе, МПа;

$d_H$  – наружный диаметр трубопровода, см;

$\sigma_{BP}$  – временное сопротивление разрыву, МПа;

$a$  – годовой износ стенок трубопровода, см/год;

$A$  – срок службы, лет.

$$s = \frac{0,3 \cdot 127}{2 \cdot 0,4 \cdot 470 + 0,3} + 0,03 \cdot 11 = 0,35 \text{ см} = 3,5 \text{ мм},$$

принимаем  $s = 4 \text{ мм}$ .

6. Толщина стенки нагнетательного трубопровода:

$$s = \frac{5 \cdot 10,8}{2 \cdot 0,4 \cdot 470 + 5} + 0,03 \cdot 11 = 0,46 \text{ см} = 4,6 \text{ мм},$$

принимаем  $s=5$  мм.

7. Определяем потери напора в нагнетательном трубопроводе (Б.А.Носырев «Справочное руководство по рудничным водоотливным установкам», стр. 241).

Расчет ведем на 1 насос

$$\Delta H_{\text{наг}} = \left( 1 + \lambda \frac{l_n}{d} + n_{\text{о.к.}} \xi_{\text{о.к.}} + n_3 \xi_3 + n_T \xi_T + n_{\kappa} \xi_{\kappa} + n_{\text{у.к.}} \xi_{\text{у.к.}} + n_n \xi_n \right) \frac{v_n^2}{2g}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $\lambda$  – коэффициент сопротивления прямолинейного участка труб;

$l_n$  – геометрическая длина прямолинейных участков труб нагнетающего трубопровода, м;

$\xi_{\text{о.к.}}$ ,  $\xi_3$ ,  $\xi_T$ ,  $\xi_{\kappa}$ ,  $\xi_n$  – гидравлические коэффициенты потери напора в обратном клапане, задвижке, тройнике, колене, угловом колене, переходе;

$n_{\text{о.к.}}$ ,  $n_3$ ,  $n_T$ ,  $n_{\kappa}$ ,  $n_{\text{у.к.}}$ ,  $n_n$  – число обратных клапанов, задвижек, тройников, колен, угловых колен, переходов;

$d$  – принятый внутренний диаметр трубы нагнетающего трубопровода, м.

Для нагнетательного трубопровода наружным диаметром 159 мм по ГОСТ 8732-78 и толщиной стенки 5 мм внутренний диаметр равен 149 мм;

$v_n$  – скорость движения жидкости в нагнетательном трубопроводе, м/сек.

Определяем коэффициент сопротивления прямолинейного участка труб по формуле:

$$\lambda = k_{\text{ш}} + \frac{k_T}{\sqrt{v \cdot d}},$$

где  $k_{\text{ш}}$  – коэффициент шероховатости;

$k_T$  – коэффициент, зависящий от температуры воды (при  $t=15$  °C  $k_T=0,0018$ ).

$$\lambda = 0,02 + \frac{0,0018}{2,2 * 0,149} = 0,023$$

$$\Delta H_{наг} = 27,5 м$$

8. Определяем потери напора во всасывающем трубопроводе

$$\Delta H_{всас} = \left( 1 + \lambda \frac{l_{всас}}{d} + n_{п.к.} \xi_{п.к.} + n_{к.} \xi_{к.} + n_{п.} \xi_{п.} \right) \frac{v_{всас}^2}{2g}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $\lambda$  – коэффициент сопротивления прямолинейного участка труб;

$l_{всас}$  – геометрическая длина прямолинейных участков труб всасывающего трубопровода, м;

$\xi_{п.к.}$ ,  $\xi_{к.}$ ,  $\xi_{п.}$  – гидравлические коэффициенты потери напора в приёмном клапане, колене, переходе;

$n_{п.к.}$ ,  $n_{к.}$ ,  $n_{п.}$  – число приемных клапанов, колен, переходов;

$d$  – принятый внутренний диаметр трубы всасывающего трубопровода, м.

Для всасывающего трубопровода наружным диаметром 127 мм по ГОСТ 8732-78 «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные» и толщиной стенки 4 мм внутренний диаметр равен 119 мм;

$v_{всас}$  – скорость движения жидкости во всасывающем трубопроводе, м/сек.

Определяем коэффициент сопротивления прямолинейного участка труб по формуле:

$$\lambda = k_{ш} + \frac{k_T}{\sqrt{v \cdot d}},$$

где  $k_{ш}$  – коэффициент шероховатости;

$k_T$  – коэффициент, зависящий от температуры воды (при  $t=15^\circ\text{C}$   $k_T=0,0018$ ).

Определяем потери напора во всасывающем трубопроводе



$$\Delta H_{всас} = 0,7 \text{ м}$$

9. Определяем расчетный манометрический напор насоса:

$$H_M = H_z + \Delta H_{наг} + \Delta H_{всас}$$
$$H_M = 342,5 + 27,5 + 0,7 = 370,8 \text{ м}$$

10. Для построения совмещенной характеристики насосных агрегатов с напорным трубопроводом определяем постоянную трубопровода:

$$R = \frac{H - H_z}{Q^2} = \frac{\Delta H}{Q^2},$$

где  $\Delta H$  – потеря напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах, м;

$$\Delta H = \Delta H_{наг} + \Delta H_{всас}$$
$$\Delta H = 27,5 + 0,7 = 28,3$$

$Q$  – расход воды в трубопроводе при работе насосов, м<sup>3</sup>/ч.

$$R = \frac{28,3}{(60 \cdot 2)^2} = 0,00196$$

Составляем уравнение аналитической зависимости между потерей напора в трубопроводе и расходом жидкости в нём:

$$H = H_z + RQ^2,$$

где  $H_z$  – геодезическая высота нагнетания,  $H_z = 375$  м;

$R$  – постоянная трубопровода  $R = 0,00196$ ;

$Q$  – расход жидкости по трубопроводу при работе насоса

Определяем напор насоса:

$$H = 342,5 + 0,00196 \cdot 60^2 = 349,57 \text{ м}$$

Данные для построения характеристики внешней сети водоотливной установки при работе одного насоса сведены в таблицу Н.1

Совмещенная характеристика работы одного насосного агрегата ЦНСА 60-396 с напорным трубопроводом приведена на рисунке Н.1

Данные для построения характеристики внешней сети водоотливной установки при работе двух насосов сведены в таблицу Н.2

Совмещенная характеристика работы двух насосных агрегатов ЦНСА 60-396 с напорным трубопроводом приведена на рисунке Н.2

Таблица Н.1 - Данные для построения характеристики внешней сети водоотливной установки при работе одного насоса

$Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	$H_r, \text{ м}$	$R$	$RQ^2$	$H = H_r + RQ^2$
50	342,5	0,007851	12,6	355,1
60			28,3	370,8
80			50,2	392,7

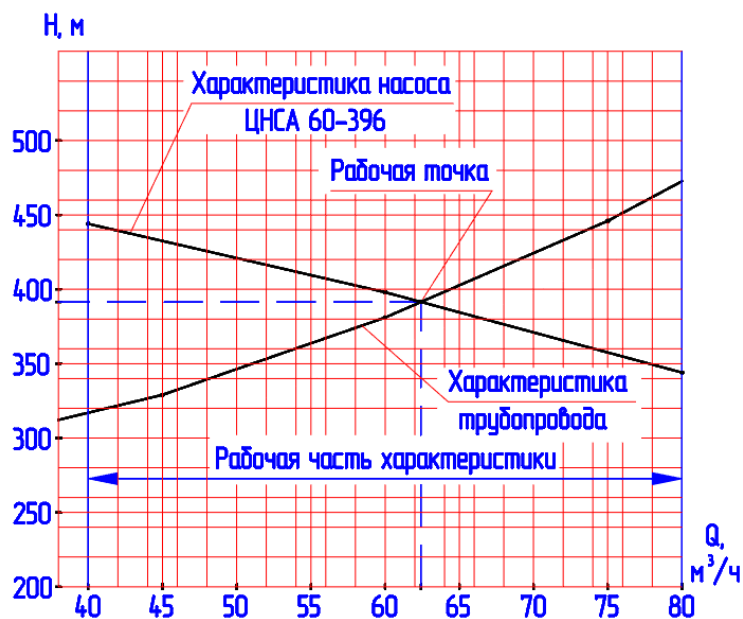


Рисунок Н.1 - Совмещенная характеристика работы одного насосного агрегата  
ЦНСА 60-396 с напорным трубопроводом

Таблица Н.2 - Данные для построения характеристики внешней сети водоотливной  
установки при работе 2 насосов

$Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	$H_r, \text{ м}$	$R$	$RQ^2$	$H = H_r + RQ^2$
80	342,5	0,007851	12,6	355,1
120			28,3	370,8
140			38,5	381

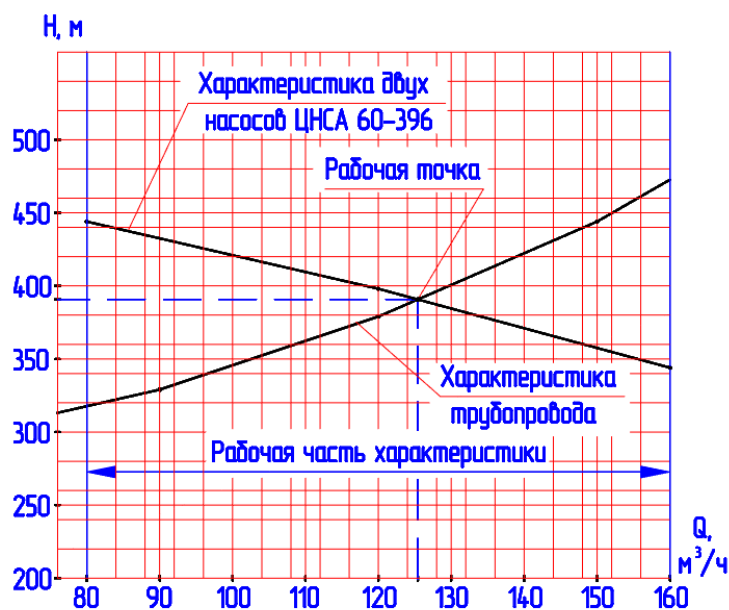


Рисунок Н.2 - Совмещенная характеристика работы двух насосных агрегатов  
ЦНСА 60-396 с напорным трубопроводом

/Пример вышеприведенного расчета см. Б.А.Носырев «Справочное руководство по рудничным водоотливным установкам», с.239, 240/.