



Утверждаю:
Исполняющий обязанности генерального
директора
ТОО «Риддер-Полиметалл»



Мирзаянов З.Ю.

2023 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

ИС.2022-028- ПЗ

Том 1
Книга 1

Предприятие: ТОО «Инженер Сервис»

Объект: ВКО, г. Риддер.
План горных работ по добыче руды
Стрежанского месторождения.
(корректировка)

Часть: Общая пояснительная записка

Начальник проектного отдела
ТОО «Инженер Сервис»

Главный инженер проекта
ТОО «Инженер Сервис»



Я.С. Бакуров

А.С. Рогальский

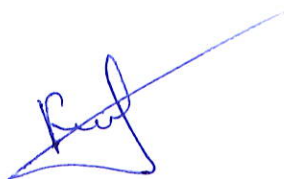
г. Риддер
2023 год

Состав проекта

Книга	Наименование частей проекта	Исполнитель	Примечание
1	Пояснительная записка.	ТОО «Инженер Сервис»	
2	Графические приложения	ТОО «Инженер Сервис»	

План горных работ по добычи руды Стрежанского месторождения разработан ТОО «Инженер Сервис» (№19016684 от 08.08.2019 года) в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Республики Казахстан, и заданием на проектирование (см. приложение).

Главный инженер проекта
ТОО «Инженер Сервис»



А.С. Рогальский

Ведомость приложений и комплектов чертежей

Обозначение	Наименование	Лист	Листов
1	2	3	4
ИС.2022-028-ПГР	Горная часть		61
ИС.2022-028-АС1	Архитектурно-строительные решения		3
ИС.2022-028-АС2	Архитектурно-строительные решения		3
ИС.2022-028-АС3	Архитектурно-строительные решения		2
ИС.2022-028-АС4	Архитектурно-строительные решения		3
ИС.2022-028-АС5	Архитектурно-строительные решения		2
ИС.2022-028-ГТ	Генеральный план и транспорт		2
ИС.2022-028-ТХ	Горно-механическая часть		3
ИС.2022-028-ТХ1	Горно-механическая часть		3
ИС.2022-028-ТХ2	Горно-механическая часть		2
ИС.2022-028-ТХ3	Горно-механическая часть		2
ИС.2022-028-ТХ4	Горно-механическая часть		2
ИС.2022-028-ЭС	Электрическая часть		3

Содержание

Состав проекта.....	2
Ведомость приложений и комплектов чертежей.....	3
Содержание.....	4
Введение	9
1 Описание территории участка недр.....	10
1.1 Границы горного отвода	10
1.2 Зона сдвижения поверхности	12
2. Геолого-промышленная характеристика месторождения	13
2.1 Общие сведения о районе месторождения.....	13
2.2 Краткие сведения по изученности района и месторождения.	15
2.3 Краткая геологическая характеристика месторождения.	16
2.3.1 Особенности структуры рудного поля и месторождения.	16
2.3.2 Стратиграфия.	18
2.3.3 Интрузивные и субвулканические образования.	20
2.3.4 Метаморфизм.	22
2.3.5 Условия залегания и морфология рудных тел.	23
2.4 Качественная характеристика руд.	29
2.5 Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения.....	31
2.6 Гидрогеологические условия разработки месторождения.....	33
2.7 Запасы месторождения.	40
2.7.1 Группа сложности геологического строения месторождения. .	40
2.7.2 Запасы, утвержденные ГКЗ СССР и принятые к проектированию.....	42
3. Примерные объёмы и сроки проведения работ.....	45
3.1 Календарный график горных работ с объёмами добычи и показателями качества полезного ископаемого в пределах срока действия контракта (лицензии) в рамках контрактной территории (участка недр)	45
3.1.1 Производительность, срок существования и режим работы рудника.....	45
3.1.2 Календарный график добычи	45
4. Виды, методы и способы проведения работ по добыче полезных ископаемых.....	46
4.1 Вскрытие месторождения	46
4.2 Очередность отработки запасов.	46

4.3 Способы проведения горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных, эксплуатационно-разведочных и закладочных работ	47
4.3.1 Горно-капитальные работы.....	47
4.3.2 Горно-подготовительные и нарезные работы	50
4.3.3 Механизация горнопроходческих работ	50
4.3.4 Технологический порядок отработки рудных участков.....	53
4.4 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых.....	55
4.5 Способы вскрытия и системы разработки месторождения полезных ископаемых.	56
4.5.1 Выбор и обоснование системы разработки.....	56
4.5.2 Подэтажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства и расположением камер по простиранию рудного тела	60
4.5.3 Подэтажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства и расположением камер в крест простирания рудного тела.....	65
4.5.4 Система подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском руды и расположением камер в крест простирания залежи	68
4.5.5 Система подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском руды и расположением камер по простиранию залежи ..	72
4.5.6 Камерно-целиковая система разработки с отбойкой и выпуском руды из подэтажных штреков.....	75
4.5.7 Подэтажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства	79
4.5.8 Подэтажно-камерная система разработки с закладкой	83
выработанного пространства	83
4.5.9 Система подэтажной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков и выпуском руды через выпускные дучки с принудительным обрушением	87
4.5.10 Система подэтажной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков и выпуском руды через выпускные дучки с закладкой.....	90
4.5.11 Система разработки горизонтальными слоями с закладкой.	93
4.5.12 Система разработки с магазинированием руды.....	95
4.5.13 Буровзрывные работы	99
4.5.14 Обоснование выемочной единицы	103

4.5.15	Кондиционный кусок руды.....	104
4.5.16	Погашение выработанного пространства	104
4.6	Обоснование и технико-экономические расчёты нормируемых потерь и разубоживания.....	104
4.6.1	Потери и разубоживание руды при системах с закладкой	106
4.6.2	Потери и разубоживание руды при системах с обрушением ..	108
4.7	Сведения о временно-неактивных запасах, причинах их образования и намечаемых сроков их погашения.....	111
4.8	Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр.	111
4.9	Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ	111
4.10	Мероприятия по соблюдению нормируемых потерь полезного ископаемого	113
4.11	Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства	114
5.	Методы размещения наземных и подземных сооружений.	116
5.1	Генеральный план и транспорт.....	116
5.1.1.	Краткая характеристика района и площадки строительства	116
5.1.2	Решения и показатели по генеральному плану	117
5.1.3	Решения по расположению инженерных сетей и коммуникаций	120
5.1.4	Транспорт	120
5.2	Технологические решения	120
5.2.1	Гаражный бокс с ремонтно-механической мастерской	120
5.2.2	Склад ГСМ	121
5.2.3	Площадка временного складирования породы.....	121
5.2.4	Площадка перегрузки породы.....	123
5.2.5	Очистные сооружения шахтных вод.....	124
5.3	Архитектурно-строительная часть	129
5.3.1	Гаражный бокс с ремонтно-механической мастерской	130
5.3.2	Контрольно-пропускной пункт.....	131
5.3.3	Смотровая.....	132
5.3.4	Весовая	132
5.3.5	Подстанция ТП "Северный участок"	132

5.3.6 Портал штольни №5	133
5.3.7 Переезд через реку.....	133
5.3.8 Противопожарные ёмкости	133
5.3.9 Мероприятия по защите строительных конструкций и сооружений от коррозии объектов поверхности.....	133
5.4 Вентиляция	134
5.5 Горно-механическое оборудование	137
5.5.1 Водоотлив.....	137
5.5.2 Подземный транспорт	138
5.6 Воздухоснабжение и водоснабжение	138
5.6.1 Воздуховодоснабжение	138
5.6.2 Водоснабжение	139
5.7 Вентиляторные установки.....	142
5.8 Ремонтное и складское хозяйство	143
5.9 Закладочное хозяйство	143
5.10 Электроснабжение. Силовое электрооборудование. Электроосвещение. Система радиосвязи и позиционирования.....	146
5.10.1 Выбор напряжения электрических сетей	146
5.10.2 Характеристика потребителей электроэнергии	146
5.10.3 Внешнее электроснабжение	147
5.10.4 Электроснабжение и электрооборудование объектов горного производства	147
5.10.5 Электроосвещение	147
5.10.6 Система аварийного оповещения.....	149
5.10.7 Система позиционирования персонала и транспорта.....	150
5.10.8 Система радиосвязи.....	151
5.10.9 Телефонная связь	151
5.10.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности работников электрослужбы.	154
5.10.11 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	155
5.10.12 Противопожарные мероприятия	156
5.10.13 Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности.....	157
5.11 Теплоснабжение	157

5.12 Водоснабжение и канализация	158
5.12.1 Водоснабжение	158
5.12.2 Противопожарное водоснабжение	165
5.12.3 Автоматическое пожаротушение.....	165
5.12.4 Канализация.....	166
5.12.5 Внутренний водопровод и канализация.....	166
5.12.6 Безопасность и охрана труда	168
6 Используемые технологические решения.....	168
6.1 Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов	168
6.1.1 Общие положения	168
6.1.2 Горное производство	168
6.1.3 Объекты вспомогательного производства	170
6.1.3.1 Общие положения	170
6.1.3.2 Основные технические решения.....	170
6.1.4 Размещение комплекса технических средств.....	171
6.2 Мероприятия по сохранению в недрах или складированию забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения	171
6.3 Эффективное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород	172
6.4 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием	172
?6.5 Техничко-экономическое обоснование.....	175
6.5.1 Расчёт необходимых инвестиций для освоения месторождений	175
6.5.2 Расходы на эксплуатацию месторождений.....	175
6.5.3 Налоги и другие платежи	175
6.5.4 Расчёт дохода и прибыли от промышленной эксплуатации ..	175
7.Список сокращений.....	176
8. Список используемой литературы	177

Введение

План горных работ по добыче руды Стрежанского месторождения (корректировка) выполнен в соответствии с заданием на проектирование, выданным ТОО «Риддер-Полиметалл».

Целью данной проектной работы является:

- отработка подземным способом минеральных ресурсов Стрежанского месторождения;
- строительство оптимального по затратам добычного комплекса.

Для достижения цели проектом рассмотрена схема вскрытия месторождения с использованием наклонных стволов, вспомогательных уклонов.

Срок функционирования рудника – до 2038 года включительно.

Организация ведения горно-проходческих работ с использованием инновационных способов проходки позволит сократить сроки подготовки запасов к началу их отработки.

1 Описание территории участка недр

1.1 Границы горного отвода

Проект горного отвода на отработку Стрежанского месторождения составлен с учётом контура запасов утвержденных ГКЗ СССР протоколом №7461 от 26 сентября 1975 года.

Проект горного отвода определяет площадь земной поверхности с учетом глубины отработки.

Построение границ горного отвода в плане производилось от контура балансовых запасов с учётом зон сдвижения вмещающих пород.

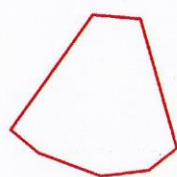
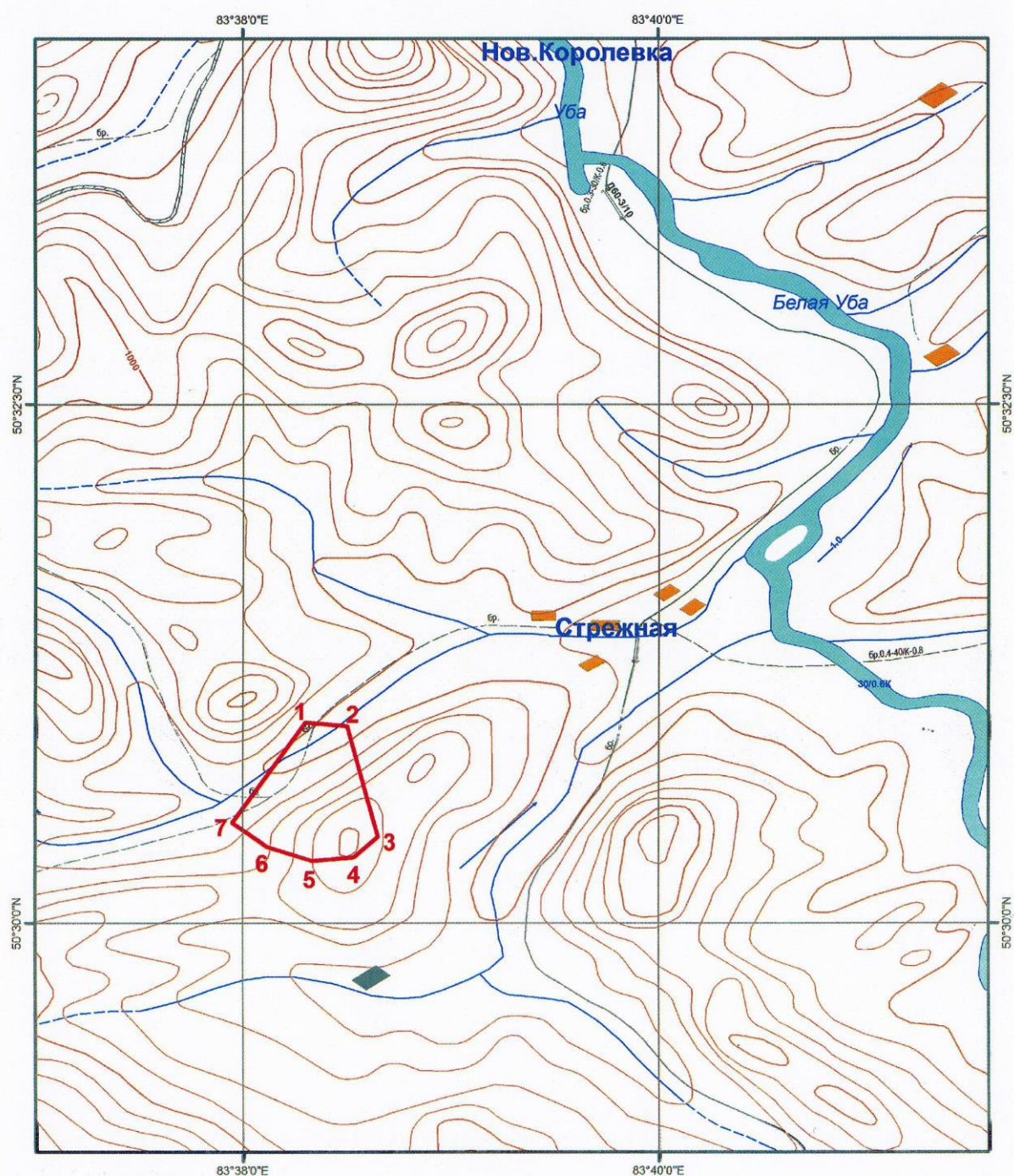
Координаты угловых точек горного отвода для месторождения Стрежанского месторождения приведены в таблице 1.1.1

Таблица 1.1.1

Угловые точки	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	50	30	58,40	83	38	18,30
2	50	30	57,53	83	38	30,52
3	50	30	25,20	83	38	39,02
4	50	30	19,51	83	38	32,54
5	50	30	18,54	83	38	20,58
6	50	30	22,32	83	38	07,44
7	50	30	29,85	83	37	57,63

Картограмма расположения горного отвода
месторождения Стрежанское

масштаб 1:50 000



- контур горного отвода

1.2 Зона сдвижения поверхности

Сравнительно небольшая мощность рудных тел, их разобщённость, условия залегания, соотношение рельефа местности (абсолютные отметки дневной поверхности от +900 м до +950 м) с пространственным размещением основных запасов руды (горизонты +650 м, +800 м), наличие рек в границах рудного поля, значительная мощность наносов (15,0-25,0 м) предопределяют подземный способ разработки месторождения.

Вскрытие месторождения, представленного крутопадающими залежами, осуществляется штольнями.

Подземная разработка рудных месторождений неизбежно сопровождается деформированием горного массива.

На форму проявления, характер и параметры процесса сдвижения массива пород и земной поверхности влияют следующие основные факторы:

- формы и размеры выработанного пространства;
- глубина отработки;
- углы падения рудных тел и вмещающих пород;
- физико-механические свойства руд и пород;
- системы разработки;
- обводнённость месторождения.

Месторождение относится к разряду неизученных по процессу сдвижения горного массива, поэтому границы зон влияния подземных разработок и регламентация мер охраны установлены в соответствии с «Временными правилами охраны сооружений...» (26)

Углы для построения предполагаемой зоны сдвижения рассчитаны по «методике определения предельных устойчивых пролетов», которая освещена в учебном пособии «Самообрушении руды...» (48) и приняты равными 75°.

Границы зон влияния подземных разработок на земной поверхности и в горном массиве определены относительно контуров намечаемого к отработке пространства (категории В+С1+С2) по угловым параметрам сдвижения, по графическим материалам «Сводного отчёта с подсчётом запасов по Стрежанскому месторождению на Рудном Алтае» по состоянию на 01.05.1975 года.

К мероприятиям по обеспечению безопасности при эксплуатации месторождения относятся планомерная, поэтапная отработка рудных тел с применением систем разработки с закладкой выработанного пространства. Контроль горными службами рудника за состоянием горного массива и земной поверхности.

2. Геолого-промышленная характеристика месторождения

2.1 Общие сведения о районе месторождения.

Стрежанское медно-полиметаллическое месторождение находится в северо-восточной части Рудного Алтая Восточно-Казахстанской области на территории района г. Риддер. Месторождение расположено в 28 км севернее города и связано с ним проселочной дорогой (обзорная карта – рисунок 1.1).

В г. Риддер находится железнодорожная станция, а также базируются промышленные объекты ТОО "Казцинк" - Риддерский металлургический комплекс (цинковый завод, свинцовый завод на текущий момент законсервирован) и Риддерский горно-обогатительный комплекс, в составе которого находится обогатительная фабрика. ТОО "Казцинк" осуществляет операции недропользования на Тишинском, Риддер-Сокольном, Шубинском, Долинном и Обручевском месторождениях, коренных руд и техногенных образований Старое и Чашинское хвостохранилища.

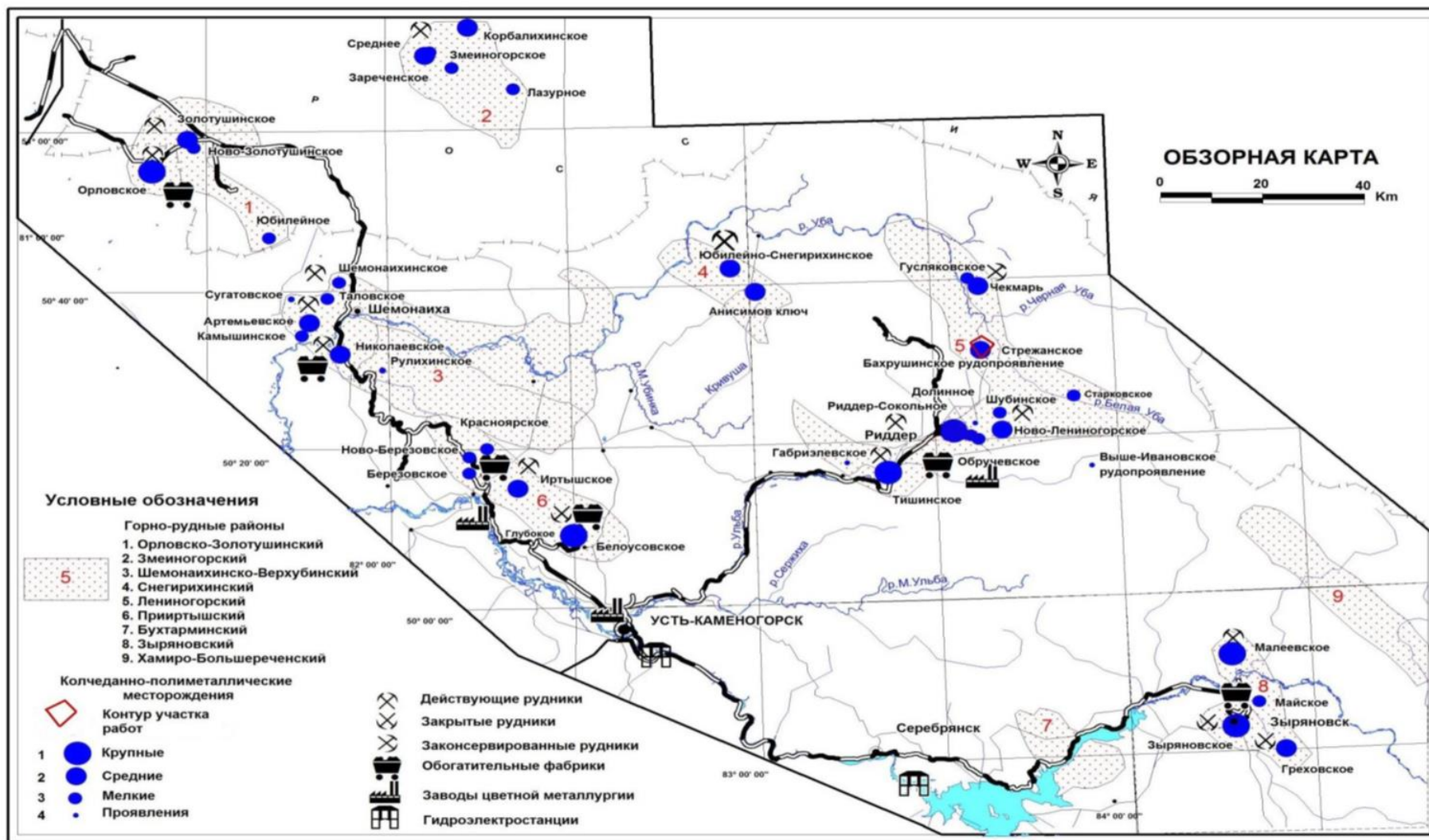
Промышленность региона представлена 20 крупными и средними предприятиями в сферах горнодобывающей промышленности, цветной металлургии, машиностроения, тепло- и электроэнергетики, услуг водо-снабжения и канализации, а также малыми предприятиями.

Отрасль сельскохозяйственного производства в районе состоит из нескольких десятков крестьянских хозяйств и личных подсобных хозяйств населения.

Энергетический комплекс представлен гидроэнергетической (ТОО «ЛК ГЭС» – Лениногорский каскад ГЭС) и тепловой станцией (АО «Риддер ТЭЦ»). На стадии восстановления находится Ульбинская ГЭС.

Источником водоснабжения г. Риддер является Малоульбинское водохранилище, расположенное в горной котловине. Площадь зеркала – 3,7 км², объем – 84 млн.м³. На территории региона выявлены холодные радоновые воды, которые можно использовать в лечебных целях.

По типу рельефа район относится к среднегорному, сильно расчлененному и располагается в пределах Убинского хребта, который включает в себя группу близких по высоте вершин, известных под названием Синюшинского белка (горы Большая Синюха, Малая Синюха, Синюха, Синюшонок). Наибольшую абсолютную отметку (1966,8 м) имеет гора Большая Синюха, наименьшую (549,4 м) – устье реки Абрамихи.



2.2 Краткие сведения по изученности района и месторождения.

Начало истории освоения района относится к бронзовому веку, что подтверждается находками «чудских копей». В дальнейшем работы по освоению недр Алтая возродились через два тысячелетия. К этому периоду относится открытие Филиппом Риддером в 1784 году Риддерского месторождения на месте обнаружения богатых рудных отвалов. С этого момента начинается новый период изучения района, когда наряду с эксплуатацией открытых месторождений широко осуществлялись разрозненные поисковые работы.

Первая геологическая карта Алтая масштаба 1:1 000 000 была составлена П.А. Чикачевым в 1845 году. Поисковые работы в 1811-1848 годах позволили открыть ряд месторождений вблизи Риддерского месторождения, часть из которых в настоящее время вошли в виде участков в Риддер - Сокольное месторождение.

Из дореволюционного периода изучения геологии района известны обобщающие работы К. Гривнака (1873 г.), Ф.Н. Чернышева (1892 г.), Г.Н. Майера (1910 г.) и П.П. Пилипенко (1915 г.). Много для понимания геологического строения Риддерского (Лениногорского) рудного поля было сделано геологом В.К. Котульским, опубликовавшим по нему в 1917 году первую геологическую карту. В дальнейшем, начатые им съемочные работы в масштабе 1:84 000 (1925 г.), были продолжены Н.Н. Куреком (1926-1927 г.г.), давшим впервые представление о стратиграфии, магматизме и тектонике района.

В предвоенный период неоценимый вклад в расширение минерально-сырьевых ресурсов Лениногорского района внесли П.П. Буров и Н.Н. Курека. Результатом их многолетнего труда явилась монография «Риддерское рудное поле» (1942 г.), в которой отмечается площадной характер распределения оруденения, связь его с антиклинальными структурами и гранитоидами Змеиногорского комплекса, а также приуроченность рудных залежей к определенным стратиграфическим горизонтам.

Значительный вклад в изучение Лениногорского района в это время внес Г.Н. Щерба, которым составлена вторая геологическая карта Лениногорского рудного поля в масштабе 1:10 000, даны современные представления о его стратиграфии, магматизме, структурах и металлогении, а также высказано мнение о связи оруденения с поствулканическими процессами.

В 30-40-х годах прошлого века завершают обобщающие работы по рудному Алтаю исследователи П.Л. Бубличенко, Н.А. Елисеев, В.П. Нехорошев и др.

Послевоенный период ознаменовался бурным ростом всех видов геологических работ на территории всего Рудного Алтая. В 1951 году ВСЕГЕИ по материалам съемок прошлых лет под редакцией В.П. Нехорошева была составлена геологическая карта листа М-44-ХVIII в масштабе 1:200 000, явившаяся основой по стратиграфии, магматизму, тектонике и металлогении для последующих исследований.

Начиная с 1951 года Среднеазиатским геофизическим трестом, а с 1952 года Всесоюзным аэрогеологическим трестом в районе проводятся региональные геофизические и поисково-съемочные работы, в результате чего были составлены государственные геологические карты масштаба 1:200 000. Карты уточнили и детализировали представление о геологическом строении района.

Поисковые работы широко начали проводиться с 1957 года, с созданием Лениногорской ГРЭ. Следствием этого явилось открытие в 1958 году Тишинского месторождения, коренная переоценка Щубинского, Габриелевского и Старковского месторождений, а также выявление ряда рудопроявлений.

Завершающим этапом периода являются составленные (1958-1962г.г.) для района коллективом авторов под руководством Н.Л. Бубличенко карты прогнозов в масштабе 1:200 000 с крупномасштабными врезками, служившие в дальнейшем основой для направления поисковых работ.

В это время в значительных объемах проводятся специальные исследования, направленные на выяснение связи оруденения с различными полого структурными элементами и вулканогенными образованиями. Большое внимание вопросам магматизма района в это время уделяли Г.Н. Щерба, Е.Б. Яковлева, Г.С. Яковлев, В.В. Попов, а непосредственно интрузивным образованиям – В.И. Чернов, В.Н. Гаврилова, К.Г. Богданова и М.А. Осипов.

В последующем детальный анализ материалов по отдельным рудным полям выполнялся В.В. Поповым (1964 г.), Б.В. Маньковым (1967 г.), А.А. Малыгиным (1968 г.) и др. В 1973-1974 годах было завершено составление карты прогнозов масштаба 1:50 000 с врезками масштаба 1:10 000 по наиболее перспективным рудоносным зонам и рудным полям. Картой подтверждаются возможности района в отношении выявления новых колчеданно-полиметаллических месторождений. Начатые с 1965 года в районе поисково-съемочные работы в масштабе 1:50 000 привели к открытию Стрежанского и других многочисленных рудопроявлений и зон минерализации.

Начиная с 1967 года на перспективных участках Стрежанского рудного поля, наряду с проходной шурфов и канав бурятся картировочные и в небольших объемах поисково-структурные скважины, что приводит к открытию в 1969 году Стрежанского месторождения. С 1971 года на выявленном месторождении проводятся разведочные работы, которые были осуществлены в три этапа: первый (1971-1972 г.г.) – поисково-разведочный; второй (1973 г.) – предварительная разведка; третий (1974-1975 г.г.) – детальная разведка.

По результатам детальной разведки запасы Стрежанского месторождения были подсчитаны с применением кондиций, разработанных Казахстанской опытно-методической экспедицией совместно с Лениногорской геологоразведочной экспедицией Мингео. Каз. ССР и утвержденных ГКЗ СССР протоколом №891-к от 20 февраля 1975 года. Запасы медно-свинцово-цинковых руд Стрежанского месторождения утверждены ГКЗ СССР протоколом №7461 от 26 сентября 1975 года.

В последующие годы и вплоть до 2014 года геологоразведочные работы на Стрежанском месторождении не проводились.

В 2014 году в соответствии с Контрактом №4416-ТПИ от 25 июля 2014 года разведку полиметаллических и медно-колчеданных руд месторождения Стрежанское в Восточно-Казахстанской области начало проводить АО НК СПК «Ертіс» совместно с ТОО «Батыс Құрылыс Сервис».

2.3 Краткая геологическая характеристика месторождения.

2.3.1 Особенности структуры рудного поля и месторождения.

Стрежанское колчеданно-полиметаллическое месторождение залегает в сложнодислоцированных вулканогенно-осадочных отложениях средне-верхне-девонского возраста, прорванных различными субвулканическими и интрузивными образованиями. Месторождение приурочено к юго-западному крылу одноименной антиклинали, являющейся для рудного поля вместе с Королевской синклиналью структурами первого порядка.

Королевская синклиналь протягивается с юго-востока на северо-запад, располагаясь северо-восточнее месторождения; ядерная часть ее фиксируется выходами на поверхность флишеидных отложений белоубинской свиты. Синклиналь имеет сложноскладчатое строение. Северо-восточное ее крыло запрокинуто на юго-запад, имеет северо-восточное падение под углами 50-60° и осложнено Белоубинской зоной расщепления.

Юго-западное крыло Королевской синклинали имеет северо-восточное падение под углами 60-70° и одновременно является северо-восточным крылом Стрежанской антиклинали. В ядерной части последней залегают вулканиты Ильинской свиты.

Стрежанская антиклиналь характеризуется амплитудой до 2 км и в пределах месторождения осложнена системой более мелких складчатых структур. Шарнирная часть складки наиболее приподнята в центральной части площади и погружена на юго-восток и северо-запад.

Юго-западное крыло Стрежанской антиклинали осложнено Лопатинской антиклиналью и Центральной синклиалью. Лопатинская антиклиналь представлена небольшой положительной структурой, расположенной вблизи Габброидного разлома, и по сути дела, является приразломным образованием.

Центральная синклиаль фиксируется выходами на поверхность отложений Белоубинской свиты, слагающими ее ядерную часть; размах крыльев синклинали колеблется в пределах 800-1000 м. Центральная синклиаль запрокинута на юго-запад, крылья ее имеют крутое северо-восточное падение (68-90°) и осложнены Центральным и Габброидным разломами соответственно с северо-востока и юго-запада. Шарнир складки сложно ундулирует. Анализ мощностей алевролитов Белоубинской свиты и положение шарнирной линии под углами 40-50°, позволяет рассматривать ундуляцию как интенсивную поперечную складчатость.

Сочленение Стрежанской антиклинали с Королевской синклиалью также имеет сложный характер. В районе месторождения выявлена система мелких складчатых структур третьего и более высоких порядков. К ним следует отнести безымянную синклиаль, фиксирующуюся в районе горы Кабан углистыми алевролитами среди отложений успенской свиты, а на месторождении породами успенской свиты, по простиранию структуры сменяющимися образованиями Ильинской свиты. Описываемая синклиаль центриклинально замыкается в северо-западном направлении в долине р. Стрежная. Установленная сходимостъ ее крыльев достигает здесь 60°. Центральная часть и северо-восточное ее крыло осложнены еще более мелкими (IV-V порядков) антиклиналями.

Основным разрывным нарушением в пределах Стрежанского рудного поля является Белоубинская (Большереченско-Бухтарминская) ветвь Северо-Восточной зоны смятия, определившая лицо дизъюнктивных деформаций района. В пределах рудного поля Белоубинский разлом проявлен в виде одноименной зоны расщепления и межформационного срыва, приуроченного к контакту Белоубинской и Успенской свит, а в структурном плане – к северо-восточному крылу Королевской синклинали.

Габброидный разлом, являющийся дизъюнктивной структурой второго порядка, осложняет юго-западное крыло Стрежанской антиклинали, имеет выдержанное северо-западное простирание и фиксируется интрузивными телами и дайками габбро-диабазов, зонами повышенной трещиноватости и милонитизации, а также линейным распределением гравитационных и магнитных полей. Разлом имеет преобладающее юго-западное, близкое к вертикальному падение с локальными подворотами на северо-восток.

Центральный разлом, приуроченный к северо-восточному крылу одноименной синклинали, является структурой третьего порядка. Имеет северо-западное простирание и юго-западное падение плоскости сместителя под углами 75-80°. Наиболее ярко выражен в центре месторождения, где представлен зоной дробления и милонитизации мощностью до 30-50 м. На флангах он проявляется в виде зоны повышенной трещиноватости и мелких плоскостей срывов.

Имеется еще несколько мелких нарушений северо-западного простирания, установленных по данным дешифрирования аэрофотоснимков и единичным наблюдениям. Дизъюнктивы северо-восточного простирания проявлены слабее.

Прочие мелкие разрывные нарушения незначительны и установлены только в пределах месторождения.

Структурный контроль оруденения на Стрежанском месторождении проявлен достаточно четко и выражается в следующем:

- в приуроченности эксгальационно-осадочного рудного тела к замковой части синклинальной структуры, заложенной, вероятно, в период девонской седиментации в виде депрессии на вулканическом склоне;
- в приуроченности всего месторождения к изгибу складчатых структур;
- в локализации оруденения Северной рудной зоны в зонах отслоения и межплоскостных срывов северо-западного простирания;
- в приуроченности гидротермально-метасоматических рудных тел к зонам расланцевания преимущественно северо-западного простирания.

Наблюдаемые на месторождении структуры как складчатые, так и разрывные во многих случаях обнаруживают признаки длительного, многоэтапного формирования, что вызвано сложными тектоно-вулканическими процессами развития всего Рудного Алтая.

2.3.2 Стратиграфия.

В строении Стрежанского месторождения, участвуют средне-верхне-девонские отложения, по литологическим признакам расчленяемые на Ильинскую, Успенскую и Белоубинскую свиты.

Ильинская свита (D2 I1-2 il) составляет ядерную часть Стрежанской антиклинали и обнажена в северо-восточной части месторождения за Центральным разломом. Свита также вскрыта рядом структурно-поисковых скважин на юго-восточном фланге месторождения и характеризуется значительной пестротой и фациальной изменчивостью литологического состава с преобладанием в разрезе вулканогенного материала. Наиболее характерными и распространенными породами являются красно-зеленые туфы и туффиты смешанного состава, лавы и лавобрекчии андезитобазальтового состава. В меньшей степени развиты туфы и туффиты андезитобазальтовых порфиритов, лавы и лавобрекчии липарито-дацитового ряда. Резкоподчиненное значение имеют вулканокластические породы кислого состава: туфогенные и известковистые алевролиты. Породы, составляющие свиты, залегают в форме линз и слоев, невыдержанных по мощности и простиранию; характерно также частое переслаивание вулканогенных разностей. Отличительной особенностью пород Ильинской свиты являются гематитизация и хлоритизация, вследствие которых, породы приобретают красно-зеленый цвет и пятнистый облик, особенно характерный для туфов и туффитов смешанного состава. Довольно часто, по сравнению с успенской свитой, в породах Ильинской свиты наблюдается калишпатизация.

В верхней части разреза Ильинской свиты усиливается роль туфогенных алевролитов, лав кислого состава и известковистых алевролитов. Промышленного оруденения в Ильинской свите проведенными работами не встречено, отмечается только полиметаллическая слабая минерализация в верхней части разреза (скв. 160, 140). Мощность свиты 300-600 м.

Успенская свита (D2I2us). Отложения ее залегают согласно на Ильинской свите и связаны с нею постепенными переходами. Породы свиты составляют крылья Стрежанской антиклинали и осложняющей ее Центральной синклинали, к которой приурочено месторождение и являются вмещающими для большинства выявленных рудных тел. Наибольшим распространением в отложениях Успенской свиты в пределах месторождения пользуются кислые вулканиты и вулканогенно-осадочные образования, представленные соответственно лавами и их лавобрекчиями, туфами и туффитами кислого состава, туфогенными алевролитами и песчаниками. Распределение эффузивно-пирокластического и вулканогенно-осадочного материала неравномерное. В нижней и средней части разреза наблюдается примерно равное по объему количество вулканогенно-осадочных образований и кислых вулканитов с некоторым преобладанием лав кислого состава. В

верхней части свиты в северо-западном направлении от центра месторождения усиливается роль лав и туфов кислого состава, причем начинают преобладать крупно-грубообломочные разности пирокластического материала.

Предположительно, в районе развития субвулканического тела дацитовых порфиров, разделяющего Северную и Южную рудные зоны месторождения и протягивающегося через долину р. Стрежная, к г. Круглая, в усненское время существовал вулканический аппарат, характеризующийся продуктами извержения кислого состава. Тело дацитовых порфиров окаймлено туфами и туфобрекчиями дацитовых порфиров, иногда туфами смешанного состава, переходящими по простирацию в туффиты кислого состава и туфоалевролиты. В туфах смешанного состава наблюдаются обломки лав альбитофиров, дацитовых порфиров, интенсивно измененных пород андезитобазальтового состава.

В юго-восточном направлении с профиля 5-5 к г. Кабан намечается замещение в разрезе усенской свиты кислых вулканитов основными, представленными преимущественно лавами андезитобазальтового состава, реже туфами основного и смешанного состава. Мощность лав основного состава достигает нескольких десятков метров. Местами в них отмечается полиметаллическая минерализация (скв. 321, 314).

В центральной части месторождения лавы андезитобазальтовых порфиритов отмечаются спорадически и имеют мощности до нескольких метров. В верхней части разреза усенской свиты вблизи контакта с вышележащей Белоубинской свитой развиты туфы и туффиты кислого состава, зеленовато-серые известковистые алевролиты, реже лавы альбитофиров, причем количество известковистых алевролитов у контакта увеличивается в юго-восточном направлении. Контакт свит согласный, с постепенным переходом.

Породы усенской свиты, со времени образования, претерпели воздействие автометаморфизма, динамометаморфизма, регионального, контактового, связанного с внедрением субвулканических тел, интрузией, даек, а также гидротермального метаморфизма, связанного с рудообразованием. Вследствие этого породы значительно изменили свой первоначальный облик и часто вблизи рудных тел превращены в метаморфические породы типа хлорит-серицит-кварцевых, серицит-кварцевых, хлорит-кварцевых пород, хлоритолиты, серицитолиты и кварциты.

Наиболее распространены в усенской свите лавы альбитофиров, туфы и туффиты кислого состава, туфогенные алевролиты и песчаники.

Белоубинская свита (D2-3qv D3frbl) на месторождении была впервые выделена Н.Г. Сухаревым в 1971 году и составляет ядерную часть Центральной синклинали, залегающая согласно на усенской свите. Свита, сложена терригенно-осадочным материалом: темно-серыми до черных углистых алевролитами и песчаниками различной зернистости.

В разрезе отмечаются также прослои гравелитов, линзы конгломератов. В гравелитах и конгломератах установлены обломки альбитофиров, дацитовых порфиритов, туфогенных алевролитов, кристаллы кварца и плагиоклаза, пород андезитобазальтового состава. Вышеперечисленные прослои пород образуют флишеидную толщу, в которой можно выделить большое количество ритмов различных порядков. Мощность прослоев в ритмах от нескольких миллиметров до нескольких метров. В средней части разреза, в углистых алевролитах и песчаниках наблюдаются крупные, до 5-10 м в поперечнике, слабо окатанные обломки дацитовых порфиров, аналогичных по составу дацитовым порфирам из субвулканогенного тела, разделяющего Южную и Северную рудные зоны.

Четвертичные образования. Современные отложения покрывают почти всю площадь месторождения чехлом мощностью 5-20 м. Они представлены аллювиальными, элювиально-делювиальными, делювиально-пролювиальными отложениями типа валунно-галечных, дресвяных, песчаных и глинистых образований, перекрытых почвенным слоем.

2.3.3 Интрузивные и субвулканические образования.

Слагающие участок месторождения стратифицированные толщи, особенно вулканогенные, интенсивно насыщены интрузивными и субвулканическими образованиями различного состава, размера и возраста. Среди них выделяются тела дацитовых порфиров, кварцевых альбитофиров и кварцевых порфиров, андезитовых и диоритовых порфиритов, габбро-диабазов.

Дацитовые порфиры отнесены к субвулканическим образованиям средне-девонского возраста. В Южной рудной зоне и на участке, разделяющем ее от Северной зоны, они тяготеют преимущественно по своей позиции к верхней части успенской свиты и к контакту ее с Белоубинской свитой. Мелкие тела дацитовых порфиров характеризуются размерами до первых десятков метров и штокообразной формой, участками линзовидной. Более крупные тела имеют размеры до первых сотен метров и форму экструзивных лавовых куполов.

По отношению к вмещающим породам, они занимают секущее положение, а также, что характерно для мелких тел, близкое к межпластовому залеганию. Тела дацитовых порфиров отличаются тупым выклиниванием, вытянутыми в северо-западном направлении очертаниями, отсутствием сильного контактового воздействия на вмещающие породы. Часто тела дацитовых порфиров сопровождаются вдоль контакта шлейфом крупнообломочных туфов и туфобрекчий дацитового состава, а также смешанными туфами. Отмечаются (локально) гематитизация и окварцевание этих туфов, относимых к жерловой фации существовавшего в Успенское время вулканического аппарата.

Вышеописанное наиболее характерно для крупного тела дацитовых порфиров, «разделяющего» Южную и Северную рудные зоны. Лавовый облик, секущее положение по отношению к вмещающим породам, наличие ореола пород, относимых к жерловой фации, позволяют рассматривать это тело как экструзивное образование, внедрившееся в вязком состоянии по сохранившимся каналам вулканического сооружения в период затухания вулканизма и начала отложения терригенного материала Белоубинской свиты. Различные мелкие тела дацитовых порфиров внедрялись, по видимому, одновременно с крупным телом и являются его апофизами во вмещающие породы.

Все тела дацитовых порфиров имеют одинаковый минералогический состав и структурно-текстурные особенности. Для них характерен серо-зеленый, иногда светло-серый с голубоватым оттенком цвет, массивная, участками хорошо выраженная, флюидально-полосчатая текстура. Структура породы обычно афировая, основная масса микропикритовая. Дацитовые порфиры содержат, несколько повышенное для них, содержание кремнезема.

Полиметаллическая минерализация в дацитовых порфирах отмечается редко, промышленное оруденение наблюдается только в контактах с кварцевыми альбитофирами.

Кварцевые альбитофиры и кварцевые порфиры наиболее широко представлены в пределах Южной рудной зоны. Они образуют удлиненное в плане штокообразное тело сложной конфигурации, с наличием многочисленных протяженных апофиз. Тело приурочено к замковой части Центральной синклинали, прослежено по простираанию в северо-западном направлении более 800 м, при мощности до 200-250 м и на глубину до 600 м. Для массива кварцевых альбитофиров и порфиров однозначно установлен факт прорывания отложений Белоубинской свиты франского яруса – контакты их детально изучены горными выработками и многочисленными скважинами.

Тело имеет очень сложное внутреннее строение, состоит из различных фациальных разновидностей, близких по химическому составу. Среди них по структурно-минералогическим признакам и химическому составу выделены две основных разновидности: кварцевые альбитофиры и кварцевые порфиры.

Кварцевые альбитофиры по цветовому признаку, в свою очередь, также подразделяются на две разновидности: зеленую и светлую.

Зеленые кварцевые альбитофиры распространены преимущественно в при контактовой зоне тела, причем наибольший объем тяготеет к апикальной части, к контакту с породами Белоубинской свиты, где именно эта разность образует мощные, до десятков метров зоны инъектирования пород. Структура основной массы зеленых разностей преимущественно микрогранобластовая, лепидо-гранобластовая с реликтами фельзитовой. Основная масса интенсивно серицитизирована, в меньшей степени развиты карбонат и хлорит.

Светлые разности кварцевых альбитофиров слагают в основном центральную часть тела, часто образуют протяженные мощные апофизы в породы успенской свиты.

Кварцевые порфиры характеризуются однородным строением, порфировой структурой, светло-зеленовато-серым цветом и распространены в нижней части тела, часто проникают в виде сложных апофиз во вмещающие породы.

Установлено увеличение содержания кремнезема от «зеленых» разностей, через «светлые» к кварцевым порфирам. В «зеленой» разности кварцевых альбитофиров отмечается повышенное содержание калия.

Дайки дацитовых порфиров имеют небольшое распространение. Характерной особенностью их является ярко выраженная отдельность, тонкая полосчатость вблизи контактов и параллельная им. Пространственно дайки дацитовых порфиров приурочены к телу кварцевых альбитофиров и порфиров и имеют незначительное распространение за его пределами.

Дайки и малые тела диабазов, габбро-диабазов и габбро широко распространены в пределах Северной рудной зоны и реже в Южной рудной зоне, где они пересекают отложения Ильинской, Успенской и Белоубинской свит, а также тела кварцевых альбитофиров и субвулканических дацитовых порфиров. Форма залегания тел габбро-диабазов весьма разнообразная, контролируемая напластованием пород и трещинной тектоникой. Мощность их колеблется в пределах 1-20 м, размеры, по простиранию и падению до первых сотен метров. Тела характеризуются сложным внутренним строением: краевые части представлены диабазами, центральные – габбро-диабазами, реже габбро. От периферии к центральной части увеличивается и зернистость пород.

Взаимоотношения диабазов, габбро-диабазов и габбро с рудами однозначно не установлены т.к. их контакты вскрыты только буровыми скважинами.

Дайки андезитовых и диоритовых порфиритов развиты преимущественно в Южной рудной зоне. Мощность даек от 10 см до 10-15 м, протяженность по простиранию и падению до нескольких сотен метров. Преобладающим направлением простирания даек является северо-западное, совпадающее с общим простиранием пород в районе месторождения. Горными выработками тяжелого типа вскрыты и прослежены дайки также и северо-восточного простирания. Падение даек близкое к вертикальному.

Описываемые дайки занимают секущее положение по отношению ко всем вмещающим их породам, в том числе и к рудам. Изменения вмещающих пород вблизи контактов незначительные, хорошо видны только в алевролитах и выражены в ороговиковании последних в зоне от 1-2 до 10-15 см. Изменения руд под воздействием даек выражаются в увеличении железистости сфалерита, при этом он изменяет свой цвет от светло-коричневого до темно-коричневого, бурого.

Характерным для даек андезитовых и диоритовых порфиров является вкрапленность крупных метакристаллов пирита и тонкие, довольно частые, прожилки кварца и карбоната, секущие породу в крест простирания.

2.3.4 Метаморфизм.

Процессы метаморфизма на Рудном Алтае развиты широко и подробно описаны в различной литературе. В пределах месторождения выделено три основных типа метаморфизма: динамометаморфизм, автометаморфизм и гидротермальный метаморфизм.

Процессы динамометаморфизма в районе месторождения развиты наиболее широко. В результате образованы зоны рассланцевания, с частичной, а местами полной перекристаллизацией пород. Установить минеральный состав новообразований этого типа метаморфизма довольно трудно.

Процессы рассланцевания наиболее интенсивно проявлены в вулканогенно-осадочных породах и незначительно в субвулканических образованиях. Зона повышенного рассланцевания пород приурочена к зоне Центрального разлома, имеющего ширину до 50 м. Порода здесь превращена в серицитовые, кварц-серицит-хлоритовые сланцы. К этой зоне рассланцевания приурочены рудные тела Северной рудной зоны.

Автометаморфизм широко проявлен в эффузивных породах кислого и среднего состава и меньше в субвулканических кварцевых альбитофирах, в которых широко проявились процессы альбитизации и окварцевания. Меньше проявлены процессы калишпатизации. Процессы альбитизации проявились в виде замещения альбитом плагиоклазов в порфировых выделениях и основной массе.

В пределах самого месторождения, где развиты гидротермально-измененные породы и метасоматиты с рудной минерализацией, калишпат, альбит и биотит носят сугубо реликтовый характер, встречаются очень редко и только среди плотных магматических разностей.

В целом процессы автометаморфизма на Стрежанском месторождении имеют широкое распространение.

Ранний гидротермальный метаморфизм (предрудный) охватывает все без исключения литологические разности пород. В породах кислого состава вторичные изменения выразились в окварцевании, серицитизации, пиритизации, хлоритизации, несколько слабее в карбонатизации и биотитизации.

Характерно, что с рудами, в большинстве случаев, контактируют хлорито-серицитовые сланцы, серицитолиты, сменяющиеся хлорит-серицит-кварцевыми метасоматитами иногда с флюоритом.

В распределении продуктов гидротермально-метасоматических изменений на месторождении устанавливается горизонтальная зональность: с юга на север ослабевает роль кварц-серицитовых метасоматитов и увеличивается доля кварц-хлоритовых – до хлоритолитов. По этому признаку четко отличается Южная (кварц-серицитовая) и Северная (кварц-хлоритовая, талько-хлоритовая) зоны.

Для всего гидротермально-метасоматического процесса характерно проявление карбонатизации с образованием кальцита на ранних стадиях и доломита – на поздних. Структуры метасоматитов бластические. Наиболее распространенные текстуры метасоматитов сланцеватые, пятнистые, реже полосчатые и брекчиевидные.

Пост рудный период гидротермального метаморфизма носил ограниченный характер и выразился в формировании кварцевых, кварц-карбонатных и карбонатных прожилков мощностью от 0,1 до 1-1,5 м, секущих как измененные породы с вкрапленностью сульфидов, так и руды. Геологическая карта, геологические планы и разрезы приведены на чертежах 113.16-ГГлисты 1-6.

2.3.5 Условия залегания и морфология рудных тел.

На Стрежанском месторождении установлено 142 рудных тела, а также значительное количество мелких прожилков и линз, объединенных в Северную и Южную рудные зоны.

Рудные зоны протягиваются в северо-западном направлении и между собой «разделены» субвулканическим телом дацитовых порфиров, не несущих промышленных концентраций сульфидной минерализации, и в районе 14-го и 8-го профилей кулисно продолжают одна другую. Рудные зоны, кроме пространственной разобщенности имеют ряд специфических признаков.

Северная рудная зона приурочена к северо-восточному крылу Центральной синклинали к полосе гидротермально-измененных вулканогенно-осадочных пород мощностью 200-250 м при протяженности 800 м. Промышленное оруденение прослежено на 640 м, и выклинивается в профилях 30 и 8. Мощность рудовмещающей толщи составляет 150-200 м. Основное оруденение располагается в центральной части зоны, в полосе мощностью около 100 м. Расстояния между рудными телами в крест их простираения колеблются в пределах 15-30 м.

В плане рудная минерализация Северной зоны расположена на северо-западном выклинивании тела кварцевых альбитофиров, локализуясь в вулканогенно-осадочных породах успенской свиты, в зонах рассланцевания и дробления пород, легко подвергающихся метасоматическому замещению.

Наиболее крупным по протяженности и по запасам руды и металлов является рудное тело 14, которое прослеживается от профиля 30 на северо-западе до профиля 8 на юго-востоке, имея генеральное простираение 330-340°. Это рудное тело приурочено к зоне межслоевого срыва на контакте туфогенных алевролитов с лавами альбитофиров, локализуясь либо непосредственно в зоне контакта, либо в туфоалевролитах. Вмещающие породы претерпели интенсивную гидротермальную проработку и превращены в серицит-хлорит-кварцевые породы. 28

Рудное тело 14 представляет собой плитообразную залежь с максимальной горизонтальной мощностью 20,16 м в верхней северо-западной части. Мощность постепенно уменьшается по простираению на юго-восток и по падению тела на глубину. Падение тела преимущественно вертикальное, в верхних частях крутое (80-85°) северо-восточное, на глубоких горизонтах намечается подворот в юго-западном направлении под углом 80°.

Рудное тело 14 залегает, в основном, согласно с вмещающими породами, заполняя до рудную зону дробления. В отдельных случаях руды под острыми углами (5-10°) пересекают вмещающие породы, смещаясь в плане от контакта алевролитов и альбитофиров в алевролиты. Наиболее широко развиты прожилковые текстуры, брекчиевые и реже сплошные полосчатые.

Рудное тело обычно представляет собой частое чередование сплошных субпараллельных полиметаллических прожилков мощностью в несколько сантиметров, ориентированных согласно контактам всего рудного тела и разделенных минерализованными серицит-хлорит-кварцевыми метасоматитами незначительной мощности (1-5 см).

Юго-западный контакт рудного тела четкий и выделяется визуально; северо-восточная граница руд представлена неравномерной минерализацией, постепенно переходящей в безрудные породы. Намечается вертикальная зональность: богатые колчеданно-полиметаллические руды по падению сменяются бедными колчеданно-медно-цинковыми, с глубиной в рудах увеличивается количество пирита и уменьшается мощность рудного тела.

Остальные рудные тела Северной рудной зоны залегают субпараллельно, имеют значительно меньшие размеры и представлены лентовидными образованиями, быстро выклинивающимися по простиранию и падению. Параметры основных тел Северной рудной зоны приведены в таблице 2.3.5.1.

Южная рудная зона пространственно приурочена к ядерной части Центральной синклинали и протягивается на 800-1000 м при мощности до 250 м. С юго-запада зона ограничена Габброидным разломом. С северо-востока, как указывалась выше, границей между Южной и Северной рудными зонами условно является тело субвулканических дацитовых порфиров. По простиранию в северо-западном направлении все известные рудные тела этой зоны выклиниваются в районе 14-го профиля, в юго-восточном направлении промышленное оруденение распространено до профиля 7, далее на юго-восток зона трассируется лишь единичными рудными пересечениями по скважинам, пройденным по редкой сети.

В Южной рудной зоне в рудных телах различных морфологических типов и генетических особенностей сосредоточено около 70% разведанных и подсчитанных на месторождении запасов руды и металлов. Здесь известны в разной степени метаморфизованные гидротермально-осадочные (рудные тела 4с, 4ц, 4ю, 4а, 4б, 11) и гидротермально-метасоматические (рудные тела 1, 2, 3, 5, 7, 8, другие мелкие линзы) руды.

Сложно-складчатое строение Центральной синклинали, наследующей палеовулканотектонические структуры, осложненной внедрением кварцевых альбитофиров, проявляющих тесную парагенетическую связь с гидротермально-метасоматическим оруденением, определило лицо морфо-генетических типов рудной минерализации, сыграло решающую роль в морфологии рудных тел и распределении типов руд.

Наиболее крупным в пределах Южной рудной зоны и всего месторождения является рудное тело 4с, залегающее на контакте флишoidных отложений Белоубинской свиты с вулканитами успенской свиты, либо с кварцевыми альбитофирами и сложенное, в основном, гидротермально-осадочными рудами. Тело приурочено к замковой части углистых алевролитов, которые повсеместно слагают породы кровли.

Приуроченность рудного тела 4с к ядерной части Центральной синклинали определила ее сложно-складчатую морфологию. В поперечном разрезе рудное тело 4с состоит из двух мелких синклиналей, разделенных небольшой положительной структурой и имеет W-образную форму, где отдельные «ветви» рудного тела представляют собой крылья или килевые части складок.

В продольном разрезе рудное тело повторяет характер ундуляции шарнирной части синклинали углистых алевролитов, погружаясь от профиля 2 до профиля 8 в северо-западном направлении под углами 50-60°. Между профилями 6-12 верхняя кромка рудного тела горизонтальна, а нижняя воздымается в северо-западном направлении под углами 40-30°.

Таблица 2.3.5.1 - Параметры основных рудных тел Северной рудной зоны

Рудное тело	Номера профилей ограничивающих рудное тело	Протяженность, м		Мощность горизонтальная, м			Содержание металлов, %								
		По Прости-ранию	по падению	от	до	сред.	медь			свинец			цинк		
							от	до	сред.	от	до	сред.	от	до	сред.
14	30-8	640	250-300	0,27	20,16	4,59	0,19	2,95	1,58	0,05	1,52	0,89	0,05	6,20	3,68
12	22-20	120	350	1,52	6,36	3,49	0,36	2,68	1,47	0,02	1,13	0,66	0,02	4,78	2,91
15	16	60	120	0,63	2,79	1,65	0,10	1,52	0,85	0,10	0,82	0,62	0,76	2,72	2,15
16	12-10	80	120	0,87	5,02	2,35	0,25	1,03	0,71	0,09	0,62	0,51	1,45	2,60	2,40
17	28-20	300	60	0,60	9,96	3,07	0,19	8,79	2,11	0,11	2,30	0,65	0,63	9,91	2,99
18	30-8	630	230	0,69	7,06	3,24	0,07	6,27	0,74	0,02	3,65	0,39	0,06	11,26	2,59

Азимут простираения оси его складчатой структуры изменяется от 280-290° между профилями 2-2а-2б до 330-340° в районе профилей 2б-4. Далее между профилями 4 и 6 рудное тело простирается по азимуту 290-300° к профилю 8, изменяя направление до меридионального (0-10°), и протягивается до своего северо-западного выклинивания в этом же направлении (350-10°).

Рудное тело 4ю приурочено к северо-восточному контакту углистых алевролитов Белоубинской свиты с вулканитами успенской свиты, либо с кварцевыми альбитофирами и простирается от профиля 0 до профиля 7 в северо-западном направлении по азимуту 335° на 230 м.

Падение рудного тела крутое, в верхних частях под углами 70-90 ° на северо-восток, в нижних частях, следуя согласно с замыканием углистых алевролитов, тело подворачивается на юго-запад под углами 80-68°. Наиболее богатая его часть расположена между профилями 3-5, где рудное тело сложено преимущественно сплошными колчеданно-полиметаллическими рудами, по падению сменяющимися вкрапленными полиметаллическими, а по простираению на юго-восток – серно-колчеданными. Гипсометрически оно занимает пространство между горизонтами +970 м и +775 м. Наиболее богатое оруденение тела 4ю локализуется в интенсивно серицитизированных алевролитах успенской свиты. В кварцевых альбитофирах руды имеют, как правило, вкрапленно-прожилковую текстуру.

Наиболее крупным гидротермально-метасоматическим образованием является рудное тело 2, расположенное между профилями 2-7 в юго-восточной части месторождения. Основные запасы его сосредоточены между горизонтами +700 м и +500 м.

Рудное тело 2 приурочено к интенсивно гидротермально переработанным породам успенской свиты, контактирующим с кварцевыми альбитофирами. Тело имеет сложную морфологию, внутреннее строение ее неоднородно, что вызвано наличием вертикальной и горизонтальной зональности, проявляющейся в закономерном размещении типов руд и характере околорудных изменений.

В целом это рудное тело имеет S-образную форму. Верхние его интервалы характеризуются вертикальным, в отдельных разрезах крутым (80°) юго-западным падением. В районе развития серных колчеданов в лежащем боку падение рудного тела изменяется до северо-восточного под углами 70-75°, а вблизи нижней выклинки вновь приобретает вертикальное залегание. Наиболее глубокие подсечения рудного тела получены на горизонте +470 м, где оно представлено серно-колчеданными рудами мощностью 3-4 м, залегающими в интенсивно хлоритизированных породах успенской свиты. По восстанию мощность серно-колчеданных руд увеличивается и на горизонте +550 м колеблется от 50 до 15 м. Серно-колчеданные руды слагают здесь лежащий бок рудного тела, висячий бок которого сложен колчеданно-медно-цинковыми рудами, и характеризуется преимущественно сплошной, реже вкрапленно-прожилковой текстурой.

Параметры основных рудных Южной рудной зоны приведены в таблице 1.3.5.2.

Взаимоотношения рудных тел с дайками габбро-диабазов и диабазов Белорецко-Маркокольского комплекса на Стрежанском месторождении изучено лишь по керну буровых скважин, что вызвано преимущественным развитием их в пределах Северной рудной зоны. В подавляющем большинстве, дайки основных пород не несут заметной сульфидной минерализации. В единичных случаях наблюдаются редкие гнезда пиритовой или полиметаллической минерализации, локализующиеся в эндоконтактных частях диабазов.

В большинстве случаев дайки обнаруживают свой пост рудный характер, прорывая рудные тела и зоны минерализации, иногда с захватом рудных ксенолитов. По орту 2 установлено ограничение дайкой андезитовых порфиритов полиметаллических прожилков. Рудные прожилки: выполнены сфалеритом, под острым углом притыкаются к дайке и не имеют дальнейшего продолжения ни в самой дайке, ни за ее пределами. Пост рудный

характер даек андезит-диоритовых порфиров однозначно устанавливается при изучении их взаимоотношений с сульфидной минерализацией в ряде горных выработок.

Нарушенность рудных тел тектоническими подвижками в пределах Южной рудной зоны незначительна. Несмотря на широкое развитие пост рудной тектоники, проявления ее, как правило, носят локальный характер и имеют незначительную (до 30 см) мощность. Амплитуда смещений рудных тел не превышает первых десятков сантиметров. Тектонических нарушений, влияющих на распределение и морфологию рудных тел, не установлено, кроме разлома, прослеженного квершлагом. Этот разлом имеет признаки до рудного заложения и послужил, вероятно, экраном для большей части гидротермальных растворов.

В пределах Северной рудной зоны, характеризующейся иной тектонической обстановкой, установлена система зон повышенной трещиноватости пород, которая, обычно, следует параллельно рудным телам. В некоторых случаях руды также интенсивно трещиноватые.

Участки повышенной трещиноватости руд приурочены к местам небольших подворотов рудных тел. Тектонических нарушений, смещающих рудные тела, в Северной рудной зоне не установлено.

Таблица 2.3.5.2 - Параметры основных рудных тел Южной рудной зоны

	Номера профилей ограничивающих рудное тело	Протяженность, м		Мощность горизонтальная, м			Содержание металлов, %								
		по простиранию	по падению	от	до	сред.	медь			свинец			цинк		
							от	до	сред.	от	до	сред.	от	до	сред.
4с	12-2	260	165	0,10	30,0	7,30	0,02	6,30	1,81	0,02	5,00	1,19	0,06	39,13	6,16
4ю	0-7	230	280	0,70	20,50	5,57	0,05	6,10	2,97	0,05	2,30	1,01	0,04	12,38	5,15
4а	8-2	200	120	1,01	13,99	6,60	0,05	3,68	2,01	0,02	1,54	0,70	0,44	8,02	4,26
1	2а-7	260	340	0,66	15,09	7,66	0,06	1,21	0,38	0,05	1,05	0,24	0,12	4,57	1,79
2	2а-7	270	400	0,30	22,63	8,91	0,02	2,98	1,03	0,01	1,29	0,21	0,03	16,90	2,99
3	2а-5	220	3-320	0,07	7,67	5,18	0,02	2,34	0,038	0,02	8,70	0,18	0,06	13,30	1,38
5	8-2а	150	340	0,50	10,45	4,83	0,02	2,19	0,46	0,02	1,06	0,23	0,17	7,33	1,57
6	14-2а	350	390	0,73	21,71	2,31	0,04	4,25	0,66	0,02	1,08	0,29	0,02	13,40	2,20
7	12-2а	300	300	0,55	9,89	3,91	0,04	5,66	0,68	0,02	2,50	0,29	0,03	10,84	3,18
8	14-2а	340	320	0,42	20,32	3,45	0,03	6,20	2,51	0,02	0,82	0,22	0,68	5,60	2,34
9	2а-3	155	320	0,30	13,09	3,96	0,02	1,68	0,43	0,01	0,91	0,28	0,02	11,49	2,14
11	111-1	65-70	90-110	0,61	6,99	3,72	0,02	2,93	0,62	0,02	2,93	0,79	0,93	18,80	4,30
26	10-6	150	310	1,11	10,87	4,80	0,04	2,32	0,93	0,02	6,55	0,72	1,00	11,39	2,80
81	6-4	150	140	0,46	4,02	2,32	0,26	7,78	1,94	0,02	1,55	0,26	0,20	4,98	2,41

2.4 Качественная характеристика руд.

Изучение минералогии руд проводилось Институтом геологических наук им. К.И. Сатпаева (г. Алматы). Ниже изложена краткая характеристика состава и типов руд, закономерности их размещения в рудных телах.

Руды месторождения в целом колчеданно-полиметаллические существенно медно-цинковые (с пирротинном). Отношение $Cu:Pb:Zn$ по данным опробования составляет 2,2:1,0:5,6. В рудах содержится значительное количество пирита. Отношение колчеданной составляющей (пирита и халькопирита) к сумме сфалерита и галенита составляет 3,6:1.

Все главные сульфиды отличаются повышенным содержанием висмута и серебра, связанного с самостоятельными его минералами. Главные рудные минералы – сфалерит, халькопирит, галенит, пирит, пирротин. Второстепенные – блеклая руда, арсенопирит. Нерудные – кварц-хлориты, серицит (фенгит), кальцит, углистое вещество, титансодержащие минералы.

Зона окисления на месторождении практически отсутствует. Зона вторичного сульфидного обогащения распространена в рудных телах Северной зоны до глубины 20-30 м, в южной части Южной рудной зоны развивается в отдельных участках по крутопадающим трещинам до 180 м. Выщелачиванию и замещению вторичными сульфидами меди, гипергенным галенитом, смитсонитом подвергаются в основном сплошные колчеданно-полиметаллические руды.

По количественному соотношению главных рудообразующих минералов и металлов выделено несколько типов руд, среди которых имеются как сплошные, так и прожилково-вкрапленные разности. Ниже приведены краткая характеристика и основные отличительные признаки для каждого типа.

Слоистые вкрапленные пирит - сфалеритовые и сплошные халькопирит-пирротин сфалерит - пиритовые руды. Слоистая текстура их обусловлена чередованием рудных слоев (от нескольких мм до 2-3 см) и более тонких (3-5 мм) прослоев алевролита. Во вкрапленных пирит - сфалеритовых рудах тонко-рассеянный пирит I составляет 3-5%, светло-желтый мелкозернистый сфалерит I – 1-10%. Для сплошных слоистых халькопирит-пирротин-сфалерит-пиритовых руд типичная минеральная ассоциация, синхронная с осадконакоплением: кварц I (серицит) – хлорит I – сфалерит I – пирит I. Первичная природа их значительно изменена наложенной арсенопирит-халькопирит-пирротиновой минерализацией и в настоящее время они могут быть охарактеризованы по составу как халькопирит-пирротин-сфалерит-пиритовые руды.

Сплошные колчеданно-полиметаллические руды наиболее распространены и характеризуются усредненным отношением металлов $Cu:Pb:Zn$, составляющим 1,5:1:5. Среди сульфидов преобладают сфалерит (15-50%) и пирит (12-50%), значительно меньше в них халькопирита (5-35%), но в отличие от колчеданно-медно-цинковых руд всегда есть галенит (2-10%). Типичная минеральная ассоциация этих руд: кварц – пирит II – сфалерит II – халькопирит II, галенит II – кальцит, фенгит. Руды обычно тонкозернистые, обладают полосчатой текстурой.

Сплошные колчеданно-медно-цинковые руды характеризуются средним отношением $Cu:Pb:Zn$ равным 5:1:8. Главные минералы в них: пирит IV (15-80%), сфалерит III (5-50%), халькопирит II (3-40%). Редкие: галенит (0-4%), пирротин (1-3%). Руды Северной зоны отличаются повышенным содержанием (до 2%) блеклой руды. Из нерудных минералов, количество которых не превышает 20%, преобладает кварц, менее распространены хлорит, железистый доломит и кальцит. Обычные текстуры этих руд – наложенные полосчатые, плейчатополосчатые, реже массивные, пятнистые. В колчеданно-медно-цинковых рудах в отличие от колчеданно-полиметаллических часты реликты гидротермально-измененных

пород сланцев, кварцевых альбитофиоров, что может свидетельствовать о наложенном гидротермально-метасоматическом характере оруденения.

Сплошные свинцово-цинковые или почти мономинеральные цинковые руды отличаются от всех других разновидностей незначительным содержанием меди и пирита. Усредненное отношение $Cu:Pb:Zn$ составляет 0,2:1:4,5. Главные минералы: сфалерит IV (35-80%), галенит II (5-20%). Второстепенные – халькопирит (1-5%), пирит (3-5%), блеклая руда (0,5-2%), пирротин (1-5%), арсенопирит (0,5%).

Нерудных минералов (3-20%). Руды тонкозернистые, массивные, иногда неясно-полосчатые или сланцеватые.

Сплошные медно-колчеданные руды на месторождении редки. Сложены они пиритом IV (30-75%), халькопиритом I (10-40%). Редки в них галенит, пирротин, марказит, блеклая руда, сфалерит с небольшим количеством кварца, доломита, фенгита. Руды мелкозернистые массивные, реже полосчатые, пятнистые, плоччатые.

Вкрапленно-прожилковые колчеданно-полиметаллические руды широко распространены и кроме собственно колчеданно-полиметаллических среди них можно выделить по составу следующие разновидности: пирротин-колчеданно-полиметаллические; колчеданно-медно-цинковые; свинцово-цинковые; медно-колчеданные.

В колчеданно-полиметаллических рудах преобладающие сульфиды – сфалерит IV и пирит (0-20%), несколько меньше в них халькопирита (0,5-1%) галенита (0,5-5%). Остальные разновидности руд отличаются лишь иными количественными соотношениями тех же сульфидов, а пирротин-колчеданно-полиметаллические – появлением среди главных сульфидов пирротина (0,5-15%). Для всех этих руд типичны вкрапленно-полосчатые, прожилково-полосчатые или сланцеватые текстуры, реже вкрапленно-пятнистые.

Среди серно-колчеданных руд выделены вкрапленные (пирита до 25%) и сплошные (50% пирита), причем к последним отнесены и густо вкрапленные (25-50%). Кроме главных отмечаются: халькопирит, сфалерит, редко галенит, пирротин, блеклая руда и др. Нерудные – кварц-фенгит, хлорит, кальцит. Текстуры их массивные, густо вкрапленные, редко полосчатые, пятнистые, порфировидные и метаколлоидные.

Кроме указанных типов оруденения, на месторождении встречены наиболее поздние карбонат - кварцевые жилы с гнездами крупнозернистых сульфидов и микровключениями соединений висмута, серебра, теллура.

Анализ размещения различных типов оруденения на поперечных разрезах и в плане, на горизонте штольни, позволяет отметить следующие особенности для рудного тела 4, которое сочетает в себе все типы руд. Характерно резко-неоднородное строение его юго-западного крыла и относительно однородный состав руд северо-восточного крыла. Рудное тело имеет более выдержанный состав руд по простиранию и частую смену одних типов руд другими в поперечном сечении и на глубину.

Все остальные рудные тела сходны друг с другом как морфологически, так и по внутреннему строению. Для них характерно:

- широкое развитие прожилково-вкрапленных и в значительно меньшей степени сплошных руд;
- большинство рудных тел по всей мощности сложены одним типом руд, реже наблюдается чередование двух-трех разновидностей;
- на северо-западном фланге месторождения в верхней части рудной зоны преобладают цинковые и свинцово-цинковые руды, а на глубину и к юго-востоку увеличивается количество и мощность колчеданно-медно-цинковых руд; на юго-восточном фланге наибольшую мощность и распространенность имеют серно-колчеданные руды;
- в центральной части все типы руд пользуются одинаковым развитием /1, 2/.

Всего на месторождении отобрано и исследовано на обогатимость 12 технологических проб, из них две в полупромышленных условиях. Девять технологических проб (в том числе полупромышленные) отобраны из подземных горных выработок, две – из скважин и

одна из скважин и выработок. По составу отобранные пробы характеризуют собой различные концентрации и соотношения металлов, а также минералогические различия руд и представляют все участки месторождения (горизонты, зоны). Краткие сведения о местах отбора технологических проб, весах, их качественных характеристиках, а также о местах и времени проведения исследований представлены в таблице 2.3.

2.5 Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения.

Стрежанское месторождение расположено в пределах слабообнаженной площади с разрозненными скальными выходами. Большая часть месторождения перекрыта пролювиально-делювиальными суглинками мощностью 1-10 м, местами до 15-25 м. Коренные породы, выходящие на эрозионный срез, как правило, выветрелые и трещиноватые: в долине р. Стрежной до глубины 5-20 м, на склонах до 55 м.

Физико-механические свойства скальных пород месторождения определялись в 1973-1974 годах лабораторией физико-механических испытаний ВНИИцветмет и Уральским научно-исследовательским и проектным институтом (Унипромедь).

Основное число проб для проведения испытаний было взято из керна буровых скважин. Рудные пробы отобраны из выработок разведочной штольни. Всего из 21 скважины по 10 разведочным профилям было отобрано и испытано 132 пробы горных пород. При определении вещественного и минералогического состава, текстурно-структурных особенностей руд и вмещающих пород и склонности их к окислению описано 30 полированных шлифов, 22 пробы руд проанализированы на содержание серы, меди, свинца, цинка, железа. В ряде проб определялся нерастворимый осадок.

Термический анализ выполнен для 32 проб руды и вмещающих пород. Химическая активность руды и вмещающих пород (углистых аргиллитов и алевролитов) изучалась на 20 пробах руды и 10 пробах пород.

Все пробы горных пород и руд были подвергнуты испытаниям с определением следующих физико-механических характеристик: пределов прочности на сжатие и растяжение, коэффициентов крепости по классификации проф. М.М. Протодяконова, сцепления и углов внутреннего трения, контактной прочности, абразивности, модулей упругости, коэффициента Пуассона, объемного веса (плотность), склонности к окислению.

Методика определения перечисленных параметров является общепринятой и детально изложена непосредственно в отчетах по выполненным исследованиям (1).

Макроскопические исследования отобранных проб позволили разделить все пробы и руды на 13 разновидностей.

Таблица 2.5.1 - Сведения о технологических пробах

Но- мер п.п.	Но- мер пробы	Вес пробы кг	Среднее содержание металлов в пробе						Рудное тело, взятое в пробу	Выработка	Место исследования, год
			медь %	Сви- нец %	цинк %	Желе- зо %	Золо- то г/т	Сере- бро г/т			
Лабораторные пробы											
1	1	619	1,75	0,83	4,6	19,86	0,51	45,6	4с, 4А, 8, 26, 23, 24, 2, 11А, 97, 136,	скважины: 129, 130, 175, 190, 194-I, 194-II, 200;орт 1,	ВНИИцветмет, 1972
2	3	500	0,93	0,84	4,51	15,9	0,98	48,9	4с	орт 1, штольня	Лениногорский ПК, 1973
3	4	500	0,55	0,06	1,30	4,80	0,10	9,57	4с	штольня, квершлаг 2	ВКТГУ, 1972-1973
4	5а	250	1,18	0,93	6,93	11,53	0,56	56,13	4с	орт 9, орт 4	Казмеханобр, 1973
5	8	10 000	1,65	0,92	4,58	17,1	1,0	51,0	5, 6, 4ц	орт 3, квершлаг 2, штольня, орт 4	КазИМС, 1975
6	10	280	2,5	1,45	7,5	24,2	0,8	86,9	4с	орт 9, штольня	ВКТГУ, 1974
7	11	250	0,35	0,36	4,54	9,61	0,18	-	4ц, 4с, 5	орт 4, квершлаг 2	ВКТГУ, 1974
8	12	359	1,58	0,88	3,54	9,45	0,48	50,2	14, 12, 17, 18	скважины: 156А, 247, 249, 281, 285, 287, 289, 290, 299	ВНИИцветмет, 1974
9	13	433,5	1,31	0,30	4,13	15,93	-	24,2	1, 2, 3, 4с, 4ц, 6, 7, 8, 9, 9А, 10А, 20, 23, 25, 43, 63	скважины: 123, 126, 169, 207А, 256, 260, 270, 284, 286, 293, 295, 302	ВКТГУ,1974
10	15	1 000	1,63	0,38	4,22	10,12	-		4с, 4ц, 5, 11	квершлаг 2, штольня, орт 4, штрек 9с	ВНИИцветмет, 1974
Полупромышленные пробы											
11	9(6)	15 000	1,39	0,86	5,51	11,10	0,50	45,0	4с, 4ю, 4ц, 5, 6	орт 3, орт 4, квершлаг 2, штольня	ЦНИИГРИ,1974
12	14	21 000	1,46	0,94	5,81	9,65	0,40	65,0	4с, 5, 11	орт 4, квершлаг 2, штольня, штрек 9с	Казмеханобр, 01974

2.6 Гидрогеологические условия разработки месторождения.

Стрежанское месторождение располагается на северо-западном склоне горы с абсолютной отметкой 1034,5 м и захватывает долину р. Стрежная, где рудные тела залегают непосредственно под рыхлыми отложениями. Река Большая Стрежная ограничивает месторождение с востока, протекая в 0,5 км от него. Расход р. Стрежная составил 7,72 м³/сек. (май 1973 г.), в межень снизился до 0,12 м³/сек. (октябрь 1973 г.). Расход р. Большая Стрежная составлял весной 3,35 м³/сек., летом 0,04 м³/сек. Долины указанных речек узкие и ассиметричные, глубоко врезаны, ширина их в створе с месторождением не превышает 100-130 м. Основная часть месторождения находится ниже местного базиса эрозии. Обе речки являются левыми притоками реки Белая Уба. Это типично горные речки снежно-родникового питания. Вскрытие их происходит в апреле и сопровождается паводками с расходами во много раз превышающими расходы летнего периода.

В периоды проведения поисковых работ, предварительной и детальной разведок, соответственно в 1971-1975 годах в районе Стрежанского месторождения были проведены гидрогеологические исследования с целью изучения общих гидрогеологических условий района, оценки обводненности месторождения и определения источников водоснабжения будущего горнорудного предприятия.

Выполнены следующие виды и объемы работ:

- специализированная некондиционная гидрогеологическая съемка масштаба 1:25 000 на площади 55 км²;
- пробурено на месторождении 8 гидрогеологических колонковых скважин глубиной от 127 до 401 м, объемом 1 798,1 п.м, а также в долинах рек и ручьев 27 ударно-механических скважин глубиной от 11 до 66 м, объемом 946,1 п.м;
- откачки из 36 гидрогеологических скважин;
- гидрогеологическая документация подземных горных выработок по разведочной штольне (2710 п.м);
- стационарные наблюдения за режимом подземных и поверхностных вод (в течение 3 лет по 8 точкам);
- отобрано и анализировано 148 проб подземных и поверхностных вод;
- гидрогеологические наблюдения по разведочным скважинам.

Гидрогеологические исследования заключались в проведении специализированной гидрогеологической съемки масштаба 1:25 000 в комплексе с бурением скважин. Непосредственно на месторождении проводились буровые и опытно-фильтрационные работы. Зоны водопритоков по колонковым скважинам определялись с помощью геофизических методов. Большое внимание уделялось изучению состава и водоносности рыхлых отложений долин рек Стрежная и Большая Стрежная. Были замерены расходы поверхностных водотоков, определен микрокомпонентный состав вод. Также детально была изучена и зона выветривания скальных пород на возможность проникновения поверхностных вод в продуктивную толщу.

Строение рельефа и климатические условия района месторождения благоприятны для питания подземных вод и интенсивного водообмена. Питание подземных вод происходит в течение всего теплого периода года, но наиболее интенсивно весной и осенью. Многолетнее среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 500-800 мм/год.

В пределах Стрежанского месторождения выделяются водоносный горизонт средне-четвертичных современных аллювиальных отложений и воды зон открытой трещиноватости эффузивно-осадочных отложений средне-верхнего девона, прорванных интрузиями.

Долины рек Малая и Большая Стрежная сложены грубообломочным материалом – щебень, плохо окатанная галька, валуны, глыбы, дресва с суглинистым заполнителем. Указанная толща рыхлых отложений в пределах месторождения имеет мощность 5-8 м и является водопроницаемой, но практически безводной.

Скальные породы месторождения трещиноваты, интенсивно рассланцованы, перемяты и раздроблены. Водоносность связана с верхней трещиноватой и выветрелой зоной пород и с зонами тектонических разломов.

В долине реки Стрежная зона открытой трещиноватости, имеет мощность 5-20 м, реже - до 40 м, на склонах ее мощность достигает 55 м.

Трещинные воды зоны выветривания формируются на склонах и водораздельных участках, где имеют грунтово-трещинный характер.

Питание их осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах неглубокого залегания водовмещающих пород, а также за счёт подпитывания напорными водами зон тектонических нарушений.

Воды гидравлически связаны между собой и движутся от наиболее повышенных участков рельефа к местным базисам стока со средним уклоном 0,285. Они дренируются по эрозионным врезам на отметках 800-1120 м, выходя на поверхность в виде источников рассеянного типа с расходами 0,1-0,5 л/сек.

Многочисленные выходы источников наблюдаются в бортах долин рек Малой и Большой Стрежной вследствие подпора их трещинными водами. Долины этих речек повсеместно заболочены.

Трещинные воды носят грунтовый характер, но вследствие перекрытий зоны выветривания суглинистыми отложениями, в долинах и в прибортовых частях они обладают напором до 8,7 м (скв.730). Обычно уровни вод по скважинам находятся на отметках поверхности или несколько выше. На склонах уровни фиксируются на глубинах 40-100 м, на водоразделе – 130 м. По разведочной скважине 460 отмечался самоизлив с глубины 31,0 м с дебитом 1,0 л/сек. Подъем уровня в наращенных трубах составил 1,0 м.

В центральной части месторождения подземные воды находятся на глубинах 50-70 м от поверхности.

Обводненность зоны выветривания скальных пород в пределах месторождения определялась пробными откачками из скважин 743, 884, 886, 888 и 162-г. Результаты откачек воды из скважин приведены в таблице 2.6.1

Таблица 2.6.1 - Результаты откачек скважин в зоне выветривания

Скважины	Глубина скважин, м	Статический уровень, м	Дебит л/сек	Понижение, м	Коэф. Фильтрации м/сут	Водовмещающие породы
743	30,0	0,80	0,23	22,30	0,13	Фельзитовидные альбитофиры
886	60,0	8,30	1,43	19,50	0,263	Кварцевые альбитофиры, туфы
888	25,8	0,25	1,67	16,75	0,91	Фельзитовидные альбитофиры
162-г	107,0	21,60	0,535	17,44	0,11	Лавобрекчии альбитофиров

Из таблицы видно, что породы в зоне выветривания обладают слабой водообильностью и характеризуются невысокими фильтрационными показателями.

Для изучения трещинных вод зон тектонических нарушений на месторождении были пробурены гидрогеологические скважины 730, 750, 162-г и 167-г. Данные откачек по скважинам сведены в таблицу 2.6.2.

Таблица 2.6.2 - Результаты откачек скважин в зоне тектонических нарушений

Сква- жины	Глуби- на сква- жин, м	Стати- ческий уровень, м	Дебит л/сек	Понижение,м	Коэф. Фильтрации м/сут	Водовмещающие породы
730	132,0	4,30	4,23	11,29	0,63	Кварцевые альбитофиры, алевропесчаники, туфы диабазы, лавабрекчии кварцевых альбитофинов
750	355,0	0,50	0,438	13,9	0,027	Серицито- кварцевая порода, алевролиты, кварцевые альбитофиры, туфы, руда, диоритовые порфириты
162-г	338,0	25,10	0,87	11,30	0,09	Лавобрекчии альбитофинов, алевролиты
167-г	401,1	60,63	0,277	11,37	0,01	Габбро- диабазы, альбитофиры, диабазовые порфириты

Крупных трещиноватых водоносных зон на глубине указанными скважинами не встречено. Только по скважине 730 в интервале 80-120 м отмечен участок разреза с несколько повышенной трещиноватостью пород.

Зона Габброидного разлома залечена диабазами, габбро- диабазами, диабазовыми порфиритами и является практически не водоносной (скв. 131, 141, 159, 205-а).

Центральный разлом на участке месторождения в районе разведочной скважины 50 имеет «раздув» по мощности до 50 м и на глубину до 190 м. Здесь зона разлома представлена перетертым щебенисто-дресвяным и глинистым материалом.

При пробной откачке из скважины 884, вскрывшей аналогичную зону в интервале 16-26 м, дебит составил - 1 л/сек при понижении 21 м.

Наиболее водообильными, по-видимому, являются оперяющие разломы, трещинные зоны которых зафиксированы некоторыми разведочными скважинами (151, 174, 184). Однако ввиду ограниченной емкости трещинной среды существенных запасов подземных вод в пределах глубинных тектонических нарушений на месторождении не образуется.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости средне-верхне-девонских отложений по химическому составу, преимущественно, гидрокарбонатно-кальциево-натриевые, реже гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевые. Воды пресные с минерализацией 0,063-0,62 г/дм³, общей жесткостью 0,2-3,9 мг-экв/л, редко до 6,1 мг-экв/л, рН=6,4-7,2.

Исходя из результатов химических анализов установлено, что подземные воды на месторождении обладают углекислой и карбонатной агрессией по отношению к бетону, что необходимо учитывать при шахтном строительстве на руднике, где следует применять бетоны высокого качества. Также установлено, что сульфатной агрессией (содержание сульфата менее 0,25 г/л) подземные воды не обладают, безвредны и в отношении коррозийного действия на металлическое оборудование, так как рН>6,5. Это объясняется интенсивным водообменом и незначительной минерализацией вод.

При прохождении разведочной штольни, для выделения водообильных зон и участков также велись гидрогеологические наблюдения, в процессе которых наблюдались и полностью сухие участки и поступления воды в виде капежа и струйные, прекращающиеся через короткое время. Данные замеров показали, что суммарный объем водопритока в зимнюю межень 1974 году по окончании проходки штольни составлял 2,5 м³/час. Максимальный водоприток, замеренный весной 1975 года составил 19,2 м³/час.

Увеличение притока воды в штольню происходило исключительно за счет инфильтрации талых вод и дождей.

Водоотлив из штольни вызвал образование депрессии на площади 0,41 км². Из анализа результатов наблюдений по скважинам и подземным горным выработкам следует, что водоносными являются, в основном, зоны интенсивного брекчирования и дробления, приконтактно - трещинные зоны пород и открытые волосные трещины. Крупных зияющих трещин на месторождении не обнаружено.

Воды зоны выветривания и воды глубинных трещинных зон гидравлически взаимосвязаны, что подтверждается близким положением их уровней, сходным химическим составом, а также развитием депрессии, вызванной дренирующим влиянием разведочной штольни.

Поскольку вскрытие и отработку месторождения предполагается вести подземным способом (приблизительно до глубины 270-520 м), особое внимание было уделено оценке прогноза водопритоков.

Территория месторождения является водоразделом рек Стрежная и Большая Стрежная. Рельеф интенсивно расчлененный, скальные породы обнажены или прикрыты рыхлыми образованиями незначительной мощности. Местными базисами эрозии являются долины вышеуказанных рек с максимальной глубиной эрозионного вреза 628м. Поверхности рудных тел находятся на отметках 650-860 м, отметка уреза реки Стрежная в створе месторождения – 795 м.

При полной отработке месторождения площадь депрессионной воронки составит 4,5 км². Депрессия на северо-востоке достигнет сопряжения долин рек Стрежная и Большая Стрежная на северо-западе, юго-востоке и востоке их водоразделов, на юго-западе эрозионного вреза и водораздела ручья Лопатина. Приведенный радиус влияния депрессионной воронки 1,21 км.

В обводнении горных выработок будут принимать участие трещинные воды зоны выветривания скальных пород и тектонических трещин, их естественные запасы и ресурсы. Важным фактором обводнения месторождения являются атмосферные осадки.

Учитывая, что основным источником питания подземных вод является инфильтрация атмосферных осадков, был определен объем водопритока за счет естественных ресурсов, который при полной отработке месторождения составит 100 м³/час.

На момент окончания проходки системы разведочных выработок минимальный приток воды в зимнюю межень 1974 года составлял 3,64 и 2,49 м³/час, в среднем 3,1 м³/час. При этом над выработками сформировалась депрессионная воронка площадью 0,41 км². Максимальный водоприток в весенний паводок 1975 года составлял 19,2 м³/час. Тогда модуль притока в межень: $3,1 / 0,41 = 7,65$ м³/час с 1 км², в весенний период: $19,2 / 0,41 = 47$ м³/час с 1 км². Следовательно, минимальный объем водопритока в рудник при полной отработке месторождения будет составлять: $7,65 \times 4,5 = 34$ м³/час, максимальный – $47 \times 4,5 = 212$ м³/час.

Приток воды 212 м³/час является предельным для данного месторождения и будет наблюдаться в период снеготаяния и интенсивных дождей продолжительностью примерно 15-50 суток в году.

Увеличение объема водопритока будет происходить постепенно при вскрытии новых горизонтов на глубину и по площади – от существующего 2,49-19,2 м³/час до прогнозного 34-212 м³/час. При этом верхние горизонты будут постепенно осушаться за счет сработки естественных запасов, так как постоянный источник питания отсутствует.

Полученные расчетные объемы водопритоков вероятно близки к реальным, т.к. они соответствуют фактическим данным, полученным при отработке Тишинского и Гусликовского месторождений, находящихся примерно в аналогичных физико-географических, геологических и гидрогеологических условиях.

При вскрытии и эксплуатации месторождений в Лениногорском районе нередко наблюдались внезапные резкие увеличения притоков воды, связанные с вскрытием отдельных трещин. Прогнозные прорывы воды, рассчитанные по Гусликовскому месторождению, составляли 55 м³/час. На максимальный прорыв в 55 м³/час следует ориентироваться и при проведении подготовительных (нарезных) работ на Стрежанском месторождении. В связи с этим, проходку подземных горных выработок необходимо проводить с опережающим бурением шпуров – скважин.

Приведенные выше фактические и расчетные данные позволяют отнести Стрежанское месторождение к группе месторождений со средней сложностью гидрогеологических условий.

Для безопасного ведения горных работ поверхностный водоток реки Стрежная рекомендовалось изолировать путем перепуска его через северную часть месторождения в бетонном лотке, протяженностью около 700 м /5/.

Потребность в воде для технических нужд будущего рудника определена ранее и составляет приблизительно 10 м³/час. Техническое водоснабжение, возможно, организовать за счет воды шахтного водоотлива. При необходимости для этих целей можно использовать и воды реки Стрежной, поскольку объем ее минимального стока составляет - 21 л/сек (75,6 м³/час).

По данным анализов поверхностные воды участка преимущественно гидрокарбонатно-сульфатного состава с катионами натрия и кальция. Воды пресные, минерализация не более 434 мг/л и общая жесткость - 0,30-3,80 мг-экв/л. Содержание сульфатов в воде от 3,3 до 42,8 мг/л, хлоридов – 2,80-63,8 мг/л, нитратов – 2,0-7,0 мг/л, что ниже допустимых норм для вод хозяйственно-питьевого назначения.

Микрокомпоненты в поверхностных водах содержатся в не значительных количествах и составляют: свинец – 0,25-12,5 мкг/л, цинк – 1,82-62,5 мкг/л, медь – 0,5-5,12 мкг/л, мышьяк – не обнаружен. Бактериологическое состояние поверхностных вод неудовлетворительное, коли-титр: 0,4, 10, 105.

Поверхностные воды пригодны также и для хозяйственно-питьевых целей, но подлежат бактериологической очистке, а в периоды паводков также и очистке от механических примесей.

Хозяйственно-питьевое обеспечение объектов будущего предприятия рекомендуется решить за счет поровых аллювиальных вод долины реки Белой Убы (район скважин 877, 878), путем устройства скважинного водозабора инфильтрационного типа. Водоносный горизонт имеет постоянную гидравлическую связь с поверхностными водами реки и обеспечен их питанием.

Естественные ресурсы аллювиальных отложений, определенные по расходу потока грунтовых вод в долине реки Белой Убы, составляют - 17,25 л/сек.

Водовмещающими породами водоносного горизонта верхне-четвертичных современных аллювиальных отложений долины реки Белой Убы являются галечники и валуны с примесью гравия и песка.

Мощность водоносного горизонта составляет 6,0-13,6 м. Ширина полосы долины, выполненной галечниками, достигает 0,8-1,1 км. Валунно - галечники здесь залегают непосредственно на палеозойских породах /6/.

Грунтовые воды верхнечетвертичных современных отложений вскрываются на глубинах 0,5-2,5 м. Водоносность галечников и их фильтрационные свойства характеризуются данными единичных механических откачек, результаты которых сведены в таблицу 2.8.

Дебиты скважин варьировали от 0,72 до 14,38 л/сек при понижениях уровня соответственно на 7,5 и 3,9 м, коэффициенты фильтрации от 2,19 до 185 м/сут. Значительное различие водообильности и фильтрационных свойств толщи галечников обуславливается степенью глинизации песчаного заполнителя. Наибольшая глинизация отмечается в бортовых частях долины. Вблизи реки, полосой в 150-200 м, прослеживаются отмытые галечники.

При стабильном режиме в процессе откачки их скважины 877 получен дебит 9,06 л/сек при понижении 1,05 м, а по скважине 878-11,6 л/сек при понижении 1,05 м, коэффициент фильтрации 153,7-185 м/сут.

По химическому составу поровые воды аллювиальных отложений преимущественно гидрокарбонатно-хлоридного типа с катионами кальция и натрия. Воды пресные, минерализация не выше 413 мг/л и общая жесткость 0,6-3,9 мг-экв/л. Содержание сульфатов в воде от 0,82 до 18,1 мг/л, хлоридов – 5,0-21,3 мг/л, нитратов до 9,0 мг/м, рН=6,5-7,3, нитраты не обнаружены. Радиоактивность вод – 7×10^{-7} . Микрокомпоненты содержатся в незначительных количествах и составляют: свинец – 0,6-1,5; цинк – 1,88-18,75; медь – 0,62-40; сурьма – 2,0-30; молибден – 1,0-2,0; олово – до 1,0; хром – 0,25-1,56; никель – 0,25-1,87; ванадий – 0,5-0,625; серебро – 0,05-0,08; цирконий – 1,25-6,25 мкг/л, мышьяк – не обнаружен. Бактериологическое состояние грунтовых вод хорошее, коли-титр > 333 (скв. 877, 878). Качество подземных вод удовлетворяет требованиям, предъявляемым к питьевой воде.

Водоотведение. Стоки рудничного водоотлива будут загрязнены взвесями и вредными веществами. Содержание вредных компонентов в сточных водах Стрежанской штольни, определенных по данным химических анализов, приведено в таблице 2.9. Здесь же указаны предельно-допустимые концентрации этих веществ, установленные для водоемов рыбохозяйственного назначения.

Из таблицы видно, что содержание вредных веществ в рудничных водах во много раз превышает допустимые концентрации и, следовательно, для охраны поверхностных водоемов и окружающей среды от загрязнения необходимо предусмотреть очистку сточных вод в соответствии с действующими правилами и требованиями.

Условия захоронения сточных вод неблагоприятны, т.к. в районе месторождения отсутствуют глубоко залегающие емкие водоносные горизонты, не имеющие связи с поверхностью.

Таблица 2.6.3 - Результаты откачек вод верхнечетвертичных отложений

Но- мер скв.	Глубина скважин, м	Мощность водоносного горизонта, м	Интервал установки фильтров, м		Стати- ческий уровень, м	Дебит л/сек.	Номер пони- жения	Величина понижения, м	Удельный дебит л/сек.	Коэффициент фльтрации, м/сут.	Средний коэффициент фльтрации, м/сут.
			от	до							
						14,38	I	3,90	3,69	48,02	
675	35,0	13,63	8,2	12,1	1,37	10,64	II	2,32	4,58	59,73	62,05
						6,56	III	1,02	6,09	78,39	
729	20,0	6,05	2,2	7,0	0,95	1,81	I	2,85	0,63	11,80	11,80
738	30,0	8,00	7,0	11,0	1,70	0,72	I	7,50	0,096	2,19	2,19
739	24,0	11,00	4,2	8,9	2,00	2,25	I	1,80	1,25	18,97	18,97
749	10,6	8,45	4,65	9,0	0,55	2,04	I	4,27	0,48	6,30	8,68
783	20,0	8,70	5,0	9,7	0,60	2,58	I	2,03	1,27	17,47	
						3,11	II	3,73	0,83	12,52	15,00
						9,06	I	1,05	8,63	200,50	
877	15,0	5,55	4,5	7,0	1,45	11,16	II	2,95	3,78	107,00	153,70
878	20,0	6,61	3,1	7,5	0,89	11,60	I	1,08	10,74	185,00	185,00
889	20,0	11,70	4,3	10,1	1,30	3,62	I	4,45	0,81	10,60	10,60
						5,80	I	0,92	6,31	88,10	
890	18,5	6,35	2,5	8,0	1,65	7,25	II	2,08	3,49	57,10	72,60
891	22,0	10,38	6,0	11,8	2,62	0,87	I	3,03	0,287	3,00	3,00

Таблица 2.6.4 - Содержание вредных компонентов в сточных водах

Дата отбора пробы воды	Вредные компоненты	Содержание в воде мг/л	Допустимые концентраты, мг/л
10.02.1975 г.	Cu	0,50	0,01
	Pb	0,10	0,10
	Zn	4,30	0,01
	Cd	0,06	0,005
	CN	н/об	0,05
	As	н/об	0,05
	Co	0,01	0,01
	Фенолы	0,02	0,001

2.7 Запасы месторождения.

2.7.1 Группа сложности геологического строения месторождения.

Для определения группы месторождения в процессе геологоразведочных работ собирались и анализировались фактические данные о месторождении: морфология рудных тел их размеры и внутреннее строение, условия залегания, степень выдержанности содержания и мощности, характер метаморфизма и тектоники. Полученные сведения сопоставлялись с другими аналогичными рудно-алтайскими месторождениями.

Большая часть названных выше факторов детально изложена выше, а здесь приведена в виде обобщенных выводов:

- морфология всех рудных тел средней сложности;
- размеры рудных тел средние – от первых десятков метров до 300×450 м;
- метаморфизм руд и тектоника проявлены слабо, вмещающие породы метаморфизованы в большой степени, до рудные тектонические межпластовые срывы и субширотные нарушения залечены рудой и являлись, очевидно, в некоторой степени рудоконтролирующими элементами.

Для определения степени выдержанности содержания и мощности произведены расчёты коэффициентов вариации этих параметров по основным рудным телам 4с, 4ю, 14 (Табл. 2.7.1).

Исходя из известных рекомендаций - Н.В. Барышева (3), коэффициент вариации содержания от 40 до 100 указывает на неравномерный характер оруденения и соответствует 3-ей группе месторождений.

Вариации мощности в этих рудных телах значительно больше, чем содержание, что свидетельствует о весьма невыдержанной мощности.

Таблица 2.7.1 - Коэффициенты вариации содержания и мощности

Коэффициенты вариации	Рудные тела		
	4с	4ю	14
содержания	75,5	71,0	50,0
мощности	не опр.	113,6	78,8

ГКЗ СССР (протокол №7461 от 26 сентября 1975 года) при рассмотрении материалов подсчета запасов отнесла Стрежанское месторождение по особенностям геологического строения и характеру распределения полезных компонентов к третьей группе в соответствии с классификацией запасов твердых полезных ископаемых.

Согласно казахстанской «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов...» (9) Стрежанское месторождение также относится к третьей группе сложности геологического строения.

Действующие кондиции

Кондиции для подсчета запасов Стрежанского месторождения разработаны Казахской опытно-методической экспедицией совместно с Лениногорской геологоразведочной экспедицией и утверждены ГКЗ СССР (протокол №891-к от 20 февраля 1975 года) /7/ со следующими параметрами:

- бортовое содержание условного цинка в пробе – 1,5%;
- минимальное промышленное содержание условного цинка в подсчетном блоке – 3,7%;
- минимальное содержание условного цинка в оконтуривающей выработке – 2,5%;
- коэффициенты для приведения в условный цинк: меди – 1,6% и свинца – 1,2%;
- при пересчете в условный цинк не учитывать содержания менее: меди – 0,1%, свинца – 0,1% и цинка – 0,4%;
- минимальная мощность рудного тела – 1,0 м; при меньшей мощности руководствоваться соответствующим метропроцентом;
- максимальная мощность внутрирудных прослоев пустых пород – 3,0 м;
- минимальные запасы изолированных рудных тел, относимые к числу балансовых:

Среднее содержание условного цинка, %	Минимальные запасы условного цинка в тоннах при расстоянии до основных выработок	
	100 м	200м
6,0	670	1340
8,0	300	600
10,0	200	400
12,0	130	350

- в контуре балансовых блоков подсчитать запасы меди, свинца, цинка, золота, серебра, кадмия, висмута, сульфидной серы, сурьмы, селена, теллура, индия;
- бортовое содержание для оконтуривания забалансовых запасов – 1,0% условного цинка.

2.7.2 Запасы, утвержденные ГКЗ СССР и принятые к проектированию.

Подсчет запасов Стрежанского месторождения был произведен Лениногорской ГРЭ по состоянию на 01.05.1975 г. в пределах рудных зон Северная и Южная, а также отдельно по рудному телу 4с. Они утверждены протоколом ГКЗ СССР №7461 от 26 сентября 1975 года [8].

Запасы медно-свинцово-цинковых руд, основных и попутных компонентов Стрежанского месторождения по состоянию на 01.05.1975 г., отраженные в таблице 2.7.2.

Соотношение утвержденных балансовых запасов по категориям разведанности составило – C1: C2 = 51,8 : 48,2.

Месторождение не разрабатывалось. После утверждения запасов никаких изменений в них не произошло, разведочные работы на объекте не проводились.

Таблица 2.7.2 - Запасы, утвержденные и числящиеся на госбалансе РК на 01.01.2016 г.

Показатели	Единицы измерения	Балансовые			Забалансовые
		C1	C2	C1 + C2	
Руда	тыс.т	2504,0	2327,0	4831,0	2362,0
медь	тыс.т	47,1	38,2	85,3	9,0
свинец	тыс.т	21,6	16,4	38	6,2
цинк	тыс.т	128,5	83,9	212,4	37,9
золото	кг	1447,0	1182,2	2629,2	-
серебро	т	143,0	125,1	268,1	-
кадмий	т	418,5	369,3	787,8	-
висмут	т	253,7	260,7	514,4	-
сера сульфидная	тыс.т	497,1	458,5	955,6	-
в т. ч. сера пиритная	тыс.т	381,5	350,9	732,4	-
сурьмы	тыс.т	262,1	183,5	445,6	-
селена	тыс.т	40,5	35,6	76,1	-
теллура	тыс.т	32,9	27,3	60,2	-
индия	тыс.т	10,7	10,7	21,4	-
Среднее содержание:					
меди	%	1,88	1,64	1,77	0,38
свинца	%	0,86	0,7	0,79	0,26
цинка	%	5,13	3,6	4,40	1,60
Золота	г/т	0,58	0,51	0,54	-
Серебра	г/т	57,1	53,8	55,50	-
Кадмия	г/т	167	159	163	-
Висмута	г/т	101	112	106	-
серы сульфидной	%	19,86	19,7	19,78	-
серы пиритной	%	15,24	15,08	15,16	-
Сурьмы	г/т	105	78	92,2	-

На Государственном балансе запасов полезных ископаемых Республики Казахстан по состоянию на 01.01.2016 г. по Стрежанскому месторождению числятся вышеприведенные запасы, округленные по руде до целых чисел. Эти запасы принимаются к проектированию в настоящем проекте.

2.8 Установление размеров санитарно-защитной зоны (СЗЗ)

Проект определения предварительного (расчетного) размера санитарно-защитной зоны (СЗЗ) для «Стрежанского рудника» ТОО «Риддер-Полиметалл» в северо-восточной части Рудного Алтая Восточно-Казахстанской области на территории района г. Риддер разработан ТОО «Альянс-Экология» по заказу ТОО «Риддер-Полиметалл» в 2023г.

СЗЗ устанавливается вокруг объектов, являющихся объектами (источниками) воздействия на среду обитания и здоровье человека, с целью обеспечения безопасности населения, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами, утверждаемых согласно подпункту 132-1) пункта 16 Положения (далее – гигиенические нормативы), а для объектов I и II класса опасности – как до значений, установленных гигиеническими нормативами, так и до величин приемлемого риска для здоровья населения. По своему функциональному назначению СЗЗ является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

Согласно заключению государственной экологической экспертизы РГУ «Департамент экологии по Восточно-казахстанской области Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» № KZ67VCZ01022050 от 18.06.2021 г. на ОВОС к проекту «План горных работ по добыче руды Стрежанского месторождения» **объект относится к II классу опасности санитарной классификации**, размер СЗЗ составляет 500 м. Приложение 3.

В соответствии с санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 пп.5 п. 11 раздела 3 Приложения 1 добыча полиметаллических и медно-колчеданных руд относится к I классу опасности санитарной классификации, размер СЗЗ составляет 1000 м.

Проектом устанавливаются следующие размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ) Стрежанского рудника по рекомендации органов санитарно-эпидемиологического надзора:

- с северной стороны - 1000 метров,
- с южной стороны - 1000 метров,
- с западной стороны - 1000 метров,
- с восточной стороны – 1000 метров.

2.9 Инвентаризация земель в границах санитарно-защитной зоны (сзз)

При разработке проекта установление границ санитарно-защитной зоны Стрежанского рудника ТОО «Риддер-Полиметалл» произведены следующие виды работ:

- нанесение границ санитарно-защитной зоны по материалам экологического проектирования на плановую основу;
- расчет площади санитарно-защитной зоны;
- нанесение смежных землепользователей по данным государственного земельного кадастра;
- составление экспликации земель землепользователей в границах санитарно-защитной зоны;

- составление баланса использования территорий санитарно-защитной зоны.

В качестве исходных материалов использовались предоставленные заказчиком:

- ОВОС к проекту «План горных работ по добыче руды Стрежанского месторождения», разработанный ТОО «Центр экологических стандартов» в 2021 г.;
- заключение государственной экологической экспертизы № KZ67VCZ01022050 от 18.06.2021 г.;
- ОВОС к проекту «Стрежанский рудник. Строительство поверхностных объектов. 1 очередь»;
- заключение ТОО «ЭКСПЕРТТЕХСТРОЙ» по проекту «Стрежанский рудник. Строительство поверхностных объектов. 1 очередь» № ЭТС-0141/20 от 30.10.2020 г.;
- акты на право частной собственности на земельные участки.

Площадь земельных отводов приведена в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Кадастровый номер и целевое назначение земельного участка	Идентификационный документ	Территория земельного отвода, га
1	Для добычи полиметаллических и медно-колчеданных руд на месторождении Стрежанское кад. №05-083-053-260	Временное возмездное долгосрочное землепользование	1,23 га
2	Для размещения вспомогательного производства кад. №05-083-053-262	Временное возмездное долгосрочное землепользование	2,96 га
3	Для добычи полиметаллических и медно-колчеданных руд кад. №05-083-053-266	Временное возмездное долгосрочное землепользование	7,6435 га
4	Для добычи полиметаллических и медно-колчеданных руд кад. №05-083-053-267	Временное возмездное долгосрочное землепользование	0,0516 га
5	Для добычи полиметаллических и медно-колчеданных руд кад. №05-083-053-265	Временное возмездное долгосрочное землепользование	0,0681 га

3. Примерные объёмы и сроки проведения работ

3.1 Календарный график горных работ с объёмами добычи и показателями качества полезного ископаемого в пределах срока действия контракта (лицензии) в рамках контрактной территории (участка недр)

3.1.1 Производительность, срок существования и режим работы рудника

Годовая производительность рудника определена заданием на проектирование (приложение А) и составляет 360 тыс. тонн.

Возможная производительность, рассчитанная по «Нормам технологического проектирования»(18), составит

$$A_{год} = \frac{V * S * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * \gamma * K_p}{K_p} = \frac{28 * 2.92 * 1.1 * 1.15 * 0.8 * 1.2 * 3.31 * 0.92}{0.83} = 364$$

где $V = 28$ м/год – годовое понижение;

$S = 2,92$ тыс. м² – средняя величина рудной площади;

K_1, K_2, K_3, K_4 – поправочные коэффициенты на угол падения, мощность, системы разработки и число этажей;

$\gamma = 3,31-3,6$ т/м³ – плотность руды;

K_p, K_p – коэффициенты, учитывающие потери и разубоживание руды.

Срок существования рудника на запасах, принятых к проектированию, составит (с учётом времени на строительство рудника) – 18 лет, из них с заданной производительностью (360 тыс. т. в год) – 10 лет.

Режим работы рудника определен заданием на проектирование:

- вахтовый метод;

- количество рабочих дней в году – 365;

- суточный режим:

а) работа поверхностных объектов – 2 смены по 12 часов;

б) подземные работы – 3 смены по 8 часов.

3.1.2 Календарный график добычи

Календарный график добычи руды и металлов составлен исходя из запасов, принятых к проектированию, заданной годовой мощности рудника и с учётом срока ввода рудника в эксплуатацию, определенного календарным графиком строительства (приложение Г).

Добыча руды : на втором году строительства, в объёме 50 тыс.т. руды в год на этаже выше горизонта + 831 м; на второй год добычи включаются запасы горизонта + 750 м, с обеспечением производительности до 240 тыс.т. руды в год; на пятом году производительность рудника достигает 360 тыс. т в год.

Добычу руды на горизонтах + 650 м, 600 м, 550 м и 500 м, для поддержания заданной производительности, предполагается начать в 7, 11 13 и 15 годах эксплуатации рудника, соответственно.

Затухание производительности происходит с 15 года от начала эксплуатации рудника при работе на горизонтах + 500 м, 550 м, 600 м.

4. Виды, методы и способы проведения работ по добыче полезных ископаемых.

4.1 Вскрытие месторождения

Запасы месторождения вскрываются наклонными съездами Юг, Север, центральным вентиляционным наклонным съездом и наклонным съездом №2.

Южный наклонный съезд проходят с отметки +894,0м до отметки +700,0м и далее для отработки второй очереди с отметки +700,0м до отм. +500,0м. Сечение южного наклонного съезда принять $S_{св} = 16,31 \text{ м}^2$ ($B = 4190 \text{ мм}$, $H = 4200 \text{ мм}$), $St/b = 16,88 \text{ м}^2$ ($B = 4290 \text{ мм}$, $H = 4250 \text{ мм}$). Максимальное количество свежего воздуха, которое будет проходить по нему, составляет $130 \text{ м}^3/\text{сек}$. Скорость воздушного потока составит $V = 130:16,3 = 7,97 \text{ м/сек}$, что не противоречит параграфу №837 п.5 ПОПБ (33);

Северный наклонный съезд проходит с отметки +805,0м до отметки +700,0м и далее (для второй очереди) северный наклонный съезд с отметки +700,0м до отметки + 650,0м. Сечение северного наклонного съезда принять $S_{св} = 16,31 \text{ м}^2$ ($B = 4190 \text{ мм}$, $H = 4200 \text{ мм}$), $St/b = 16,88 \text{ м}^2$ ($B = 4290 \text{ мм}$, $H = 4250 \text{ мм}$). Максимальное количество загрязнённого воздуха будет выдаваться $Q = 200 \text{ м}^3/\text{сек}$. Скорость воздушного потока составит $V = 200:16,31 = 12,3 \text{ м/сек}$, что не противоречит параграфу 837 п.7, (15м/сек). Северный наклонный съезд служит механизированным запасным выходом на случай возникновения аварийной ситуации.

Наклонный съезд «Центральный» проходит с отметки +700,0м до отметки +500,0м. Сечение предусмотреть $S_{св} = 16,31 \text{ м}^2$ ($B = 4190 \text{ мм}$, $H = 4200 \text{ мм}$), $St/b = 16,88 \text{ м}^2$ ($B = 4290 \text{ мм}$, $H = 4250 \text{ мм}$). Максимальное количество загрязнённого воздуха будет выдаваться $Q = 70 \text{ м}^3/\text{сек}$. Скорость воздушного потока составит $V = 70:16,31 = 4,3 \text{ м/сек}$, что не противоречит параграфу 837 п.7 ПОПБ (15 м/сек) (33).

4.2 Очередность отработки запасов.

Вскрытие и отработка запасов месторождения предусматриваются осуществить в две очереди строительства.

В 1-ую очередь строительством предусмотрена проходка штолен горизонтов отм. +894м. и отм. +831м. с последующей проходкой капитальных выработок на горизонтах, южного наклонного съезда, северного наклонного съезда, таким образом, чтобы в дальнейшем можно было запланировать начало добычных работ на горизонтах отм. +894 м. и отм. +831 м.

Объём горно-капитальных работ по строительству подземного рудника составляет 182891 м^3 .

Объём горно-капитальных работ первой очереди (наклонный съезд «Север» до отм. +700м., наклонный съезд «Центральный» до отм. +700м., наклонный съезд «Южный» до отм. +700м.) составляет 52809 м^3 .

Объём горно-капитальных работ второй очереди (наклонный съезд «Север» до отм. +650м., наклонный съезд «Центральный» до отм. +500м., наклонный съезд «Южный» до отм. +500м., доставочный уклон с отм. +650м. до отм. +600м., водоотливной комплекс на отм. +500м.) составляет 130082 м^3 .

Очередность строительства объектов показана в графике горно-капитальных работ (приложение В).

4.3 Способы проведения горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных, эксплуатационно-разведочных и закладочных работ

4.3.1 Горно-капитальные работы

В соответствии с «Нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом отработки»(18) в настоящем проекте к горно-капитальным выработкам отнесены:

- Порталы №1,2,3,4, Северный;
- Штольни №1,3;
- Наклонный съезд Юг с отметки +894 м. до отметки +500 м.;
- Наклонный съезд Север с отметки +797 м. до отметки +650 м.;
- Наклонный съезд «Центральный» с отметки +750 м. до отметки +500 м.;
- Наклонный съезд с отметки +831м. до +750м. (по рудному телу 4 север);
- Транспортный уклон с отметки +750м. до +700м. (по рудному телу 4 север);
- Доставочные штреки и орты по горизонтам (отм. +894м., отм. +831м., отм. +750м., отм. +700м., отм.+650м., отм.+600м., отм.+550м., отм.+500м.);
- Камеры КАВС, ППМ, участковой подстанции на каждом горизонте;
- Вентиляционные и водоотливные выработки.

Вентиляционные восстающие прямоугольного сечения проходятся ручным способом при помощи перфоратора пневматического телескопического ПТ - 48А или путём секционного взрывания скважин, зарядка при помощи смесительно-зарядной машины «Ульба-150И».

Сечения восстающих ($S=2*3=6\text{ м}^2$) приняты из условий выполнения ими определённых функций: для размещения в них постоянного оборудования, с учётом соблюдения необходимых зазоров, пропуска ими необходимого количества воздуха и скоростей воздушного потока, установленных «ПОПБ»/1/ (33).

Сечения наклонных выработок (наклонного ствола, транспортного уклона и доставочных выработок) приняты из условия передвижения по ним самоходного оборудования со скоростью не более 20 км/час, обеспечивающей безопасность людей и оборудования согласно требованиям «ПОПБ» /1/ (33).

Все горно-капитальные выработки должны быть закреплены не в зависимости от устойчивости пород. Вид крепления горных выработок принимается в зависимости от горно-геологических условий, срока службы и назначения, в соответствии с Технологическому регламенту «Крепление горных выработок на Стрежанском руднике».

Камерные выработки (раздаточные камеры, камеры главного водоотлива, камера техобслуживания самоходного оборудования, склады противопожарных материалов, камеры перегрузки и т.д.), разработаны в соответствии с требованиями «ПОПБ»(33) и показаны на планах горизонтов.

Направление горно-капитальных выработок и вид крепления определяются при разработке проекта на проходку и окончательно уточняются при их проходке, исходя из фактических горно-геологических условий и контуров рудного тела. В графике строительства горно-капитальных выработок предусмотреть следующие скорости проходки с учётом многозабойности:

- горизонтальные — 150 м/месяц;
- наклонные — 120 м/месяц;
- вертикальные — 60 м/месяц;
- камерные — 2000 м³/месяц, с креплением камер бетоном;
- камерные — 4000 м³/месяц с креплением т/бетоном и сталеполимерным анкерным креплением (СПАК).

Проектом предусматривается строительство горно-капитальных выработок и отработка месторождения в две очереди:

первая очередь-строительство и отработка месторождения с отметки +894 м и до отметки +700 м включительно;

- вторая очередь-строительство и отработка с отметки +700 м до отметки +500 м.

Проветривание горных выработок предусмотрено нагнетательным способом. Главные вентиляционные установки расположены у портала № 2.

Горную массу из забоев и очистных работ в выемочных блоках на подэтажах и горизонтах до перегрузочных пунктов доставляется погрузо-доставочные машины CAT-R1300G (ковшевой погрузчик).

Затем горная масса перегружается в автосамосвалы AD-22, AD – 30 и по доставочным выработкам доставляется до перегрузочного пункта (площадка временного складирования горной массы), с последующей её перегрузкой на поверхностные автосамосвалы: HOWO для транспортировки в пункт разгрузки.

Общий объём горно-капитальных работ (ГКР) по объектам и по очередям строительства, необходимых для вскрытия запасов месторождения, приведён в календаре проходки ГКР. Сечения ГКР ($S=4,29\text{м} \times 4,25\text{м}=16,88\text{м}^2$, $S=5,14\text{м} \times 4,25\text{м}=19,91\text{м}^2$), расположения капитальных выработок приведены на планах и профильных разрезах данного проекта.

Разработаны разминочные и погрузо-разминочные сопряжения для горно-капитальных выработок, приведены в графической части проекта.

Организация производства ведения проходческих работ

Для проходки горизонтальных и наклонных выработок принимается

комплекс в составе:

1 Самоходные буровые установки: BoomerT1D Sandvik DD311 - 2 шт.
ручные перфораторы: ПП-54, ПТ – 48.
2 Погрузо-доставочные машины: CAT-R1300G – 2 шт.
3 Автосамосвалы: AD-22, AD – 30.
4 Зарядчик: типа ЗП-2

Обеспечение сжатым воздухом предусматривается от существующей стационарной станции ДЭН 200 ШМ и передвижными дизельными компрессорами KB 5/10 (2шт). В случае применения компрессоров один используется на проходческих работах, включая продувку шпуров, и один устанавливается в очистном забое для бурения и продувки скважин.

Форма сечения горных выработок приняты с учётом габаритных параметров и технических характеристик технологического оборудования. Тип и параметры крепи выбираются исходя из конкретных горно-геологических и горнотехнических условий, крепости, трещиноватости, устойчивости руд и вмещающих пород.

Вентиляционно-ходовые восстающие проходят в два отделения. Тип крепи восстающих, сопряжений принимать в зависимости от устойчивости пород и руд. На сопряжениях (где перпендикуляр выработок меньше прямого угла) следует предусмотреть бетонные опоры с минимальными размерами по длине — 2 м, а по ширине со стороны острого угла сопряжения выработок — 0,5 м.

Параметры буровзрывных работ при проходке горно-капитальных выработок приняты по типовым паспортам, применяемых на руднике. Рекомендуемые параметры буровзрывных работ подлежат уточнению в процессе опытных работ.

В соответствии с требованиями ПОПБ /1/ (33) и действующих на руднике нормативных документов на проходку и крепление каждой выработки начальником участка составляется

паспорт БВР, с которыми должны быть ознакомлены под роспись ИТР участка и персонал, выполняющий эти работы. Для удобства расчёта принято среднее сечение проходимой выработки. Приводится расчёт вентиляции, пути подачи свежего воздуха, выдачи загрязнённого воздуха, расчёт ВВ и УВВ (ударной взрывной волны).

Проходка горно-капитальной выработки гидравлической буровой установкой

BoomerT1D:

Количество шпуров на забой:

$$N = 2,7 * \sqrt{S * f} = 2,7 * \sqrt{16,31 * 16} = 44 \text{ шпура,}$$

где S - среднее проектное сечение выработки, м², f - средняя крепость пород по шкале проф. М.М. Протоdjяконова.

Оптимальная глубина бурения - 3 м.

Общее количество шпурометров за цикл:

$$L = L_1 + L_2 = 114 + 24 = 138 \text{ м}$$

Где: L₁=3*38=114 м - общая длина шпурометров по забою; L₂ = 8*3=24 м - длина шпурометров под штанговое крепление.

V = 60 м/ч - производительность гидроперфораторных буровых кареток паспортная характеристика для f=18-20, v = 30-45 м/ч; f= 8-10, v = 110-120 м/ч.)

Время на бурение:

$$t_{\text{бур}} = \frac{L}{v} = \frac{138}{60} = 2,3 \text{ ч.} = 138 \text{ мин}$$

Количество ВВ на одну отбойку составит:

а) При применении патронированных ВВ коэффициент заполнения шпуров K=0,75, при диаметре шпура 41-42 мм размещается 0,9-1, 15 кг ВВ.

Принимаем кг на 1 пм.

Величина заряда на шпур составит:

$$p_i = 3 * 0,75 * 1,0 = 2,36 = 2,4 \text{ кг.}$$

Расход ВВ па забой составит:

$$\rho = N * p_i = 38 * 2,4 = 91,2 \text{ кг.}$$

б) При применении гранулированных ВВ коэффициент заполнения шпуров

$$l_{\text{зар}} = 3 * 0,8 = 2,4 \text{ м.}$$

Из них патрон-боевик и патрон штатного ВВ занимают 0,22*2 = 0,44 м, остальная часть заполняется гранулитом АС-8:

$$p_i = (2,4 - 0,44) * \frac{\pi d m^2}{4} = 1,96 * \frac{3,14 * 0,042^2 * 1,0}{4} = 2,7$$

С учётом того, что нижний ряд шпуров заряжается патронированными ВВ (кол-во 6 шт.), вес гранулированных ВВ на его забой составит:

$$\rho_1 = (38-6) * 2,4 = 76,8 \text{ кг.}$$

Вес патронированных ВВ составит:

$$\rho_2 = (38 - 6) * 0,2 + 6 * 1,8 = 17,2 \text{ кг.}$$

Общий расход ВВ на забой — 94 кг, при КИШ 0,85 (0,85 х 3 х 12,9) удельный расход — 3,06 кг/м³.

Проектом рекомендуются для заряжания шпуров в качестве зарядных устройств зарядчики ЗП-2, для заряжания скважин (Ульба-150И) проходка восстающих, либо их аналоги.

Транспортировка горной массы из проходческих забоев.

Для уменьшения времени уборки породы из забоя и сокращения загрузки автосамосвала погрузочно-доставочными машинами предлагается следующая организация работ. За время ходки автосамосвала на разгрузку и обратно, ковшевыми машинами

осуществляется уборка забоя с отгрузкой горной массы в ближайшую технологическую нишу, из которой в последующем по прибытию автосамосвала производится его загрузка.

4.3.2 Горно-подготовительные и нарезные работы

К горно-подготовительным и нарезным выработкам отнесены заезды, вентиляционные сбойки, доставочные орты, буро-доставочные штреки, просечки, отрезные восстающие, буровые орты и штреки.

Сечения горно-подготовительных и нарезных выработок ($S=4.19\text{м} \times 4,2\text{м}=16,31\text{м}^2$) приняты из условия передвижения по ним самоходного оборудования с необходимыми безопасными зазорами между габаритами оборудования и бортами выработок и с учётом пропуска необходимого количества воздуха со скоростью воздушной струи не более 4 м/с.

Типы крепи и способы крепления горно-подготовительных выработок устанавливаются в зависимости от горно-геологических условий и срока эксплуатации.

Для проветривания горных выработок применяют вентиляторы местного проветривания ВМЭ-6, ВМЭ-8.

Для уборки горной массы и отработки рудных камер применяют погрузо-доставочные машины CAT-R1300G с дистанционным управлением.

Для транспортировки породы и руды из шахты на площадки временного складирования руды и породы применяют самосвалы AD-22, AD – 30.

4.3.3 Механизация горнопроходческих работ

Безрельсовые горизонтальные и наклонные выработки предусматривают проходку буровзрывным способом с помощью комплексов самоходного оборудования, состоящих из:

- Самоходная буровая установка BoomerT1D, Самоходная буровая установка Sandvik DD311-2шт.,

- Погрузочно-доставочная машина Cat-R1300G -2шт.

- Подземный автосамосвал AD-30, AD-22.

Проветривание забоев осуществляется вентиляторами местного проветривания типа ВМЭ-8, ВМЭ-6.

Учитывая опыт работы других предприятий с аналогичными горногеологическими и горнотехническими условиями и механизацией горнопроходческих работ, а также рекомендаций «Нормы технологического проектирования...» (18) для технико-экономических расчётов в проекте принята следующая производительность труда забойного рабочего:

- на проходке горизонтальных и наклонных выработок с применением самоходного оборудования – 40,8 м³/чел. см.,

- на проходке горизонтальных и наклонных выработок с применением переносного оборудования – 10,8 м³/чел. см.,

- на проходке вертикальных выработок – 3,9 м³/чел. см.

Доставка горной массы осуществляется самоходными машинами.

При выполнении работ по креплению горных выработок, бурении шпуров и скважин, зарядке скважин, доставке материалов и оборудования, поддержанию полотна дорог транспортных горных выработок и других вспомогательных работ проектом предусмотрено использовать комплексы самоходного оборудования, состоящих из типовых машин. Перечень необходимого вспомогательного оборудования приведен в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.3.1 - Перечень технологического оборудования для ведения горных работ

Наименование и тип оборудования	Количество, шт. расстановочное
Буровая установка ЛПС - 3У	1
Самоходная буровая установка DL431-7	1
ПДМ Cat-R1300G	3
BoomerTID	1
Буровая установка Sandvik DD311	2
Перфоратор типа ПП-48	2
Перфоратор типа ПП -54	2
Фронтальный погрузчик ZL50GN	2
Буровой станок разведочного бурения Daimec PHC4	1
Вентилятор ВМЭ-8	7
Вентилятор ВМЭ-6	1
ПДМ Автосамосвал AD-30	1
ПДМ Автосамосвал AD-22	1
Насос для откачки воды ГНОМ 40/25,	12
Насос К-100(65*320)	2
Насос К-100(65*250)	7
зарядчик ЗП-2	2
зарядчик Ульба-150И	1
Торкрет –аппарат СБ-67	3

*Возможно применение аналогичного оборудования схожего по техническим характеристикам с оборудованием, применяемым на руднике.

Камерные выработки проходятся буровзрывным способом с помощью самоходного или переносного оборудования.

Организация очистных работ. Для производства очистных работ принимается один комплекс в составе:

1. Буровая установка ЛПС – 3У и самоходная буровая установка DL431-7	- 1шт. - 1шт.
2. ПДМ Cat-R1300G с радио дистанционным управлением в зоне видимости.	- 1шт.
3. Автосамосвал AD-22 и AD-30	- 1 шт.
4. Зарядная машина Ульба-150И	- 1 шт.

Очистные работы в подэтажах (камерах) включают бурение скважин, отбойку горной массы, доставку её до перегрузочного пункта.

Отбойка горной массы

Горно-геологические условия месторождения «Стрежанское» при подземной его отработке определяют применение высокопроизводительного бурового оборудования при различных системах разработки с отбойкой горной массы скважинами на зажатую среду.

Для бурения глубоких скважин проектом принята гидравлическая буровая установка типа ЛПС - ЗУ или DL431-7, которые предназначены для бурения вертикальных и наклонных взрывных вееров скважин и полу вееров, а также для бурения технических и отдельных глубоких скважин.

Производительность буровой установки, в зависимости от горно-геологических и технологических условий, колеблется в диапазоне от 17-30 м/смен. (ЛПС - ЗУ); до 88 м/смен. (DL431-7).

При производстве буровых работ камеры по указанию геологической службы необходимо пробурить несколько разведочных скважин в веере. Схема бурения остальных вееров и объёмы бурения уточняются после окончания нарезных работ и построения разрезов по разведочным скважинам в веерах. При необходимости каротаж может производиться по указанию геолога в любом веере. Разбуривание последующих вееров проводится одной линией или в шахматном порядке относительно предыдущего.

Для взрывания скважин используется гранулит А-6, АС-8, игданит, игдарин ЭГА, вещество взрывчатое промышленное «ANFO».

Заряжание взрывных скважин, механизированное с применением зарядчика (Ульба-150И). Вначале в скважину вводится боевой аммонитовый патрон с детонирующим шнуром на всю длину скважины, затем пневмозарядчиком подается взрывчатое вещество (далее ВВ). Заряжание скважин необходимо производить в пределах контура рудного тела и границ камеры, строго соблюдая паспорт разбуривания, утвержденный главным инженером рудника.

Для заряжания шпуров принят - зарядчик ЗП-2, для заряжания скважин – зарядчик (Ульба-150И), характеристики которых приведены в таблице 4.3.3.2

Таблица 4.3.3.2 - Техническая характеристика зарядчика

Основные параметры	Ульба 150	ЗП-2
Глубина заряжания, м	<35	<5
Угол наклона скважин, град	Круговой	Круговой
Диаметр скважин, шпуров, мм	Веер	Веер
Техническая производительность, кг/мин	36-150	36-46
Дальность пневмотранспорта, м	50-100	15
Плотность заряжания, г/см ³	200	<25
Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	1,1-1,15	1,1-1,15
Внутренний диаметр трубопровода, мм	4-5	1,0-1,5
Вместимость ВВ, кг	20-40	18-20
Габаритные размеры, мм:	150	0,5-2,0
- длина	865	-
- ширина	656	-
- высота,	1546	-
Масса, кг	96	15
Вместимость камеры для жидкости, л	20	-

Суточная производительность рудника:

$$A_{\text{см}} = P/T = 360000/365 = 986,3 \text{ т/сут. или } 298 \text{ м}^3/\text{сут.},$$

где Р — производительность рудника, «год; Т - количество рабочих дней в году.

Необходимое количество скважин для обеспечения суточной производительности рудника:

$$L_{\text{СКВ}} \frac{428}{7,7} = 55,6 \text{ м}$$

Сменная производительность бурового станка ЛПС-3М на один забой;

$$L_{\text{см}} = L_{\text{ч}} * t_{\text{см}} * K_{\text{об}} = 5 * 6,5 * 0,7 = 22,7 \text{ м},$$

где $L_{\text{ч}}$ - часовая производительность бурового станка;

$t_{\text{см}}$ - рабочее время станка при двенадцатичасовой смене;

$K_{\text{об}}$ — коэффициент обслуживания забоев.

Сменная производительность буровой установки DL431-7

$$L_{\text{см}} = L_{\text{ч}} * t_{\text{см}} * K_{\text{об}} = 50 * 5,5 * 0,7 = 110 \text{ м},$$

где $L_{\text{ч}}$ - часовая производительность буровой установки;

$t_{\text{см}}$ - рабочее время станка при двенадцатичасовой смене;

$K_{\text{об}}$ — коэффициент обслуживания забоев.

Из приведенного расчёта следует, что при нормальной работе производственная программа буровых работ рудника может быть обеспечена одной буровой установкой типа DL431-7 в течение одной смены при его минимальной расчётной производительности.

При переходе на буровой станок ЛПС-3У количество буровых станков увеличиться до 3 станков.

4.3.4 Технологический порядок отработки рудных участков

Технологический порядок отработки месторождения предусматривает одновременное вскрытие, подготовку и отработку нескольких участков с развитием фронта подготовительных, нарезных и очистных работ. Проходка горных выработок осуществляется буровзрывным способом с комплексами шахтных самоходных машин. Транспортирование горной массы с рабочих горизонтов выполняются подземными автосамосвалами по транспортному уклону, наклонному стволу на площадку временного складирования горной массы.

Проветривание осуществляется комплексом вентиляционных выработок горизонта. Развитие горных работ на этажах начинают проходкой из этажных выработок, участковых наклонных съездов для проходки подэтажных буро-доставочных выработок, вентиляционно-ходовых восстающих.

Рекомендован последовательно-параллельный порядок развития и движения фронтов очистной выемки руды на этажах и в блоках, как по простиранию, так и вкрест простирания рудных тел, т.е. с формированием на этажах одновременно нескольких выемочных блоков с последовательной их отработкой в порядке с самой отдаленной камеры блока и параллельным ведением очистных работ на одном уровне. Технологический порядок подготовки и отработки блоков определяется рекомендуемой для соответствующих условий системой разработки. Подготовительные и нарезные выработки располагают максимально по руде в контурах отрабатываемых рудных тел. Конкретная система определяется главными специалистами рудника и рабочим проектом. Шаг опережения верхних этажей по отношению к нижерасположенным этажам равен половины высоты этажа. Сближенные параллельные рудные тела отрабатывают в направлении от висячего бока к лежачему боку.

При отработке рудных тел средне-малой и мощной мощности, вначале на уровне основных горизонтов в этаже проходят рудные (подэтажные) выработки с целью уточнения контуров рудных тел для последующего более рационального расположения подготовительно-нарезных и транспортных выработок.

Горную массу на этажах и подэтажах доставляют с помощью самоходных погрузочно-доставочных машин (ПДМ) до автосамосвала, и далее по доставочным выработкам и наклонным съездам на основной транспортно-доставочный горизонт и перегрузочного пункта участка (временная площадка для хранения руды на поверхности). В блоках при всех вариантах систем разработки принят порядок выемки от фланга к флангу или от центра к флангам блока.

Принятый порядок выемки обеспечивает планомерную последовательную отработку блоков, сокращение затрат на поддержание горных выработок, повышение устойчивости обнажений очистных выработок, а также безопасность производства горных работ.

Разработанный технологический порядок отработки месторождения позволяет поддержать заданную годовую производительность рудника по добыче руды и содержанию в ней металлов при отработке различных по мощности рудных тел рекомендуемыми системами разработки.

Отработка запасов первой очереди

К отработке запасов руды приступают после завершения вскрышных работ на горизонтах, обеспечения систем проветривания и запасных механизированных выходов на поверхность. Вначале отрабатываются запасы Южного участка, расположенные выше горизонта + 750 м, системами с закладкой и обрушением налегающих пород. Рудные тела в зависимости от мощности и устойчивости массива отрабатываются в восходящем и нисходящем порядке как системами с закладкой, так и с обрушением налегающего массива подэтажами. Конкретная система определяется главными специалистами рудника и локальным проектом.

В процессе её отработки уточняется рудные тела Южного и Северного участков, расположенные выше горизонта + 700 м проведением подготовительных выработок. Данный порядок отработки позволяет сократить сроков подготовки и снижению объёма капитальных выработок на горизонте + 750 м, проходимые на Северный участок месторождения.

Параметры выемочной единицы определены из условия выполнения всего цикла технологических процессов по системе разработки и развития в блоке максимального фронта очистных работ, обеспечивающих высокую производительную работу ПДМ.

Блок отрабатывается одной системой отработки и технологической схемой выемки с полным законченным циклом выемки, подсчётов запасов руды и определением качественных показателей извлечения. На отработку блока в соответствии с требованиями «Норм технологического проектирования...» (18), ПОПБ /1/ (33), ПОПБ /2/ (34) и ПТЭ /3/ (15) составляется локальный проект. При разработке локальных проектов в зависимости от конкретных горно-геологических условий параметры блока могут быть откорректированы.

При отработке запасов рудного тела №14, расположенный под долиной реки Стрежанка, по её простираению под зоной, открытой трещиноватой (наносами) толщиной 20-22 м оставляют предохранительный рудный целик, обеспечивающий безопасные работы с целью предотвращения проникновения по трещинам подземных вод и вод из реки Стрежанка, а также сохранения налегающего массива в устойчивом состоянии в период отработки запасов руды.

4.4 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых

Правильное обоснование нормативов и резервных запасов полезных ископаемых на разных стадиях готовности к выемке – одна из важнейших задач для эффективной работы рудника и более полного рационального использования недр.

Недостаток подготовленных запасов на той или иной стадии в ряде случаев приводит не только к невыполнению плана по добыче из-за ограниченности фронта работ, но и к снижению содержания металлов в добываемых рудах, а иногда и к повышенным потерям в недрах. Вместе с тем, избыток запасов также не всегда продолжительно влияет на экономику предприятия, а иногда приводит не только к увеличению затрат, но и к повышенным потерям полезного ископаемого.

По степени подготовленности к выемке запасы делят на три категории: 1) вскрытые; 2) подготовленные; 3) готовые к выемке.

Вскрытые — запасы, к которым пройдены все основные вскрывающие выработки, позволяющие начать проведение подготовительно-нарезных выработок (штреков, восстающих, ортов, буровых и транспортных выработок, выработок днищ блока и т.п.).

Подготовленные — запасы, к которым пройдены все подготовительные выработки (штреки, восстающие, орты), позволяющие начать нарезные работы в блоках (камерах) — буровые и транспортные выработки, выработки днищ блоков и т.п.

Готовые к выемке запасы — запасы блоков (камер), в которых пройдены все подготовительно-нарезные выработки и выполнены другие работы (разбуривание блоков, выполнение массовых взрывов, ликвидация их последствий и др.), позволяющие начать в любой момент очистную выемку руды (непосредственно выдачу руды из очистных забоев).

Основная часть добычи руды идёт из очистных забоев, число и производительность которых, как правило, определяет производственную мощность рудника. Значительно меньшая часть добычи идёт из блоков, находящихся на стадиях подготовки и нарезки. По мере отработки очистных блоков очистные работы переходят постепенно в другие блоки, которые к этому моменту должны быть полностью готовыми к выемке. Для бесперебойной работы рудника необходимо обеспечить соответствующие подготовленные и готовые к выемке запасы. В каждый период времени число подготавливаемых к выемке блоков должно быть равно числу блоков, вводимых в очистную выемку. Но, в связи со сложностью горно-геологических условий рудных месторождений, неравномерностью оруденения, неподтверждаемостью запасов, а также, учитывая неравномерность работ и возможность различного рода срывов, число подготавливаемых к выемке блоков должно быть больше готовых к выемке на число резервных.

Обеспеченность рудника вскрытыми запасами не менее, чем на три года (36 мес.) работы с проектной производительностью.

В каждом конкретном случае можно определить наиболее экономичное опережение подготовительных и нарезных работ исходя из того, что, с одной стороны, малое опережение подготовки может привести к ущербу из-за возможной неритмичности добычи, а, с другой стороны, большое опережение приведёт к временному

замораживанию, «омертвлению» больших средств в виде пройденных выработок, а также к затратам на их поддержание.

Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов — это запасы, обеспечивающие применение наиболее эффективных методов вскрытия, технологии и организации работ по подготовке горизонтов и блоков к эксплуатации.

Величина подготовленных и готовых к выемке запасов должна быть тем меньше, чем богаче запасы и чем надежнее геологические данные об этих запасах. Чем сложнее месторождение и неравномернее в нем распределены полезные компоненты, тем больше должны быть величины подготовленных и готовых к выемке запасов, чтобы из-за неравноценности запасов или их неподтверждения не потерять возможность производства того или иного количества или качества дополнительной продукции или снижения себестоимости добычи. Критерий оценки величины подготовленных и готовых к выемке запасов также должен учитывать возможное изменение потерь и разубоживания руды в зависимости от величины запасов, например, при слеживающихся рудах готовые к выемке (отбитые) запасы должны быть минимальными, чтобы не потерять их при выпуске. Подготовительные запасы в условиях высокого горного давления также должны быть сведены до минимума. Вместе с тем, недостаточность подготовленных и готовых к выемке запасов может привести как к снижению производительности рудника, так и к снижению содержания металла (ценности) в добытой рудной массе.

Нормативы запасов руды по степени готовности к выемке представлены в таблице 4.4.1

Таблица 4.4.1 - Нормативы запасов руды по степени готовности к выемке

Период эксплуатации рудника	Обеспеченность запасами, мес.		
	вскрытыми	подготовленными	готовыми к выемке
Подэтажно-камерные системы	12 мес.	18 мес.	3 мес.
Системы с подэтажным обрушением	7 мес.	15 мес.	2 мес.
Системы с магазинированием	4,5 мес.	10 мес.	5 мес.

4.5 Способы вскрытия и системы разработки месторождения полезных ископаемых.

4.5.1 Выбор и обоснование системы разработки

Месторождение «Стрежанское» характеризуется разнообразием конфигурации рудных тел, представленных маломощными, средней мощности и мощными рудными телами (0,6-30 м), с углами падения 50° - 85° , руды и вмещающие породы от устойчивых и средней устойчивости, местами до неустойчивых.

Месторождение сложено крепкими скальными породами и крепкими монолитными рудами. Коэффициент крепости руд и пород по шкале Протодьяконова М.М составляет: для

руд — 15-16, пород — 12-16. Категория буримости для руд и скальных пород — IX-XI. Коэффициент разрыхления руд и пород — 1,6-1 7.

Объёмные веса составляют:

- для руд — 3,01 - 3,62 т/м³,
- вмещающих пород — 2,7 т/м³.

Руды и породы — в основном среднеустойчивые и устойчивые. Имеются зоны трещиноватости и расланцевания, имеющие малую крепость и устойчивость.

Потенциально пожароопасным на месторождении «Стрежанское» является рудное тело 4 в Южной рудной зоне и 14 рудное тело в Северной рудной зоне, которые отрабатываются системами с закладкой. Остальные рудные тела являются не пожароопасными. Месторождение отнесено к категориям силикозоопасных.

Сравнительно небольшая мощность рудных тел, их разобшенность, условия залегания, соотношение рельефа местности (абсолютные отметки дневной поверхности от + 900 м до + 950 м) с пространственным размещением основных запасов руды (горизонты + 650 м, + 800 м), наличие рек в границах рудного поля, значительная мощность наносов (20-22 м) определяют подземный способ разработки месторождения.

В соответствии с горно-геологическими условиями месторождения, учитывая опыт отработки месторождений в аналогичных условиях, и учитывая ранее принятые технические решения, рассмотренные в проекте «Дополнение к проекту.. », в настоящем проекте рекомендуется применение: подэтажно-камерной системы разработки с закладкой с расположением камер по простиранию и применением самоходного оборудования; подэтажно-камерной системы с закладкой с расположением камер в крест простирания и применением самоходного оборудования; система подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском руды с расположением камер в крест простирания и применением самоходного оборудования; система подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском руды с расположением камер по простиранию и применением самоходного оборудования; камерно-целиковая система отработки и выпуска руды из подэтажных штреков; подэтажно-камерная система отработки с закладкой выработанного пространства(первой очереди в восходящем и нисходящем порядке, второй очереди в восходящем и нисходящем порядке, в отступающем порядке); система подэтажной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков и выпуском руды через выпускные дучки (с закладкой выработанного пространства и принудительным обрушением); система разработки горизонтальными слоями с закладкой (с применением СХО), система разработки с магазинированием руды.

При проведении горно-подготовительных и нарезных работ, в первую очередь проходятся выработки вентиляционного комплекса, обеспечивающие выход на вышележащий горизонт, вентиляцию и развитие работ на подэтажах и горизонте выпуска.

Проходка горизонтальных и вертикальных выработок осуществляется в соответствии с ПОПБ /1/ (33), ПОПБ /2/ (34) при наличии на каждую выработку паспортов БВР, утверждённых главным инженером рудника. Объёмы горно-подготовительных и нарезных работ рассчитаны путём построения конструктивного плана подготовки горизонта к очистной выемке, применительно к каждой из систем разработки. На основании объёмов горно-подготовительных и нарезных выработок, применительно к основным горизонтам, и объёмов запасов руды, в пределах рассматриваемого горизонта, был рассчитан удельный объём ГПР и НР на 1 тыс. т руды.

Конкретные варианты систем разработки определяются в локальном проекте выемочной единицы, исходя из параметров и условий залегания рудных тел, в условиях месторождения «Стрежанское». В случае изменения данных по горно-геологическим и горнотехническим условиям разработки, в следствии проведения доразведки месторождения и отработки опытных камер, применение других систем разработки могут быть рассмотрены в корректировке к настоящему проекту.

Необходимо отметить, что при составлении локального проекта на отработку каждой выемочной единицы необходимо уточнять расчётные параметры камер и целиков с учётом полученных данных от эксплуатационно-разведочных работ. Принятые проектом конструктивные и технологические параметры систем должны пройти опытно-промышленную проверку.

Рекомендуемые системы разработки предусматривают отработку рудного тела выемочными участками (блоками) с оставлением межкамерных временных целиков, а также без оставления целиков путём отбойки руды скважинами, торцовый выпуск отбитой руды на поэтажной выработке.

Системы разработки с закладкой предусматривают планомерное погашение выработанного пространства закладкой вслед за очистными работами.

После полной отработки камерных запасов и устройства перемычек на поэтажах и выпускных заездах выработанное пространство камеры заполняется закладочным материалом.

Погашение выработанного пространства отрабатываемого контура производят по проекту закладки данной выемочной единицы, где освещаются все необходимые мероприятия в том числе и состав закладочного материала, чтобы достичь необходимую прочность закладываемого массива. Выбор типа закладки освещается в локальном проекте геомеханической службой рудника по результатам анализов отрабатываемого контура данной выемочной единицы.

При системе с обрушением, обрушения налегающего массива предусматривается производить принудительным способом, если не происходит самообрушения пород висячего бока после выпуска отбитой горной массы из камеры.

Удельный вес систем разработки принят с учётом распределения запасов руды по месторождению в соответствии мощностям и углам падения рудных тел (Таблица 4.5.1.1).

Таблица 4.5.1.1 - Область применения и возможный удельный вес систем разработки

Область применения	Подэтажно-камерная система разработки закладкой с расположением камер по простиранию	Система подэтажной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков и выпуском руды через выпускные дучки		Подэтажно-камерная система закладкой с расположением камер в крест простирания
	При отработке рудных тел малой и средней мощности по простиранию	с принудительным обрушением	с закладкой	при отработке мощных рудных тел в крест простирания
Залегание рудных тел	крутопадающие	крутопадающие	крутопадающие	крутопадающие
Угол падения град.	50-85	50-85		50-85
Мощность рудных тел, м	0,76-6,2 (ср.3,5)	(ср.3-8м)	(ср.3-8м)	8-22 (ср. 15)
Категория устойчивости пород	устойчивые, средней устойчивости	устойчивые, средней устойчивости	устойчивые, средней устойчивости	устойчивые, средней устойчивости
Удельный вес систем разработки **, %				
Северная рудная зона	4	29	2	39
Южная рудная зона	50	3	1	46

Расчётный объём распределение запасов руды по системам, и возможный удельный вес системы приведены в таблице 4.5.1.2

Таблица 4.5.1.2 - Расчётный объём распределение запасов руды по системам разработки, и возможный удельный вес системы

Способ отработки	Запасы, т	Запасы, м ³	Удельный вес **, %
Система разработки с закладкой	3736114	1124054	81
Система разработки с обрушением	849036	262810	19
Всего	4585150	1386864	100

С учётом конкретных горно-геологических и горнотехнических условий разработки, расчётные показатели подлежат уточнению в ходе реализации проекта.

*-категория устойчивости принята по данным аналогичных месторождений.

Требуется проведению работ (НИР) по определению устойчивости руд и пород.

******-удельный вес системы корректируется по данным эксплоразведки.

- распределение запасов по системам корректируется по данным эксплоразведки

Из таблицы № 4.5.1.2 видно, что удельный вес системы с закладкой составляет 81%, а системы с обрушением – 19%.

4.5.2 Подэтажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства и расположением камер по простиранию рудного тела

Конструкция системы разработки при мощности рудного тела 3,0 м приведена на листе 16.

Данная система разработки проектом предусмотрена для отработки рудных тел с углом падения от 50° до 85° , с мощностью от 3,0 м до 25 м.

Конструкция системы разработки должна обеспечивать возможность проведения эксплуатационной разведки, механизацию всех технологических процессов, безопасность горных работ и в частности наличие двух выходов из блока (выемочного участка) на верхний и нижний горизонты.

Для определения усредненных расчётных технико-экономических показателей по данной системе разработки в проекте принята и разработана конструкция системы разработки для отработки мощных участков с параметрами камер со средним углом падения $68-70^{\circ}$, средняя мощность — 3,0 м.

Данная система разработки применяется при отработке запасов руды Южного и Северного участков.

Учитывая параметры руд Южного и Северного участков проектом выбраны средние данные для выбора основных конструктивных решений.

Основные параметры блока при расчёте данной системы разработки составляет:

- длина равна 60-100 (средняя длина 90) м;
- ширина равна мощности рудного тела (средняя -3,0), м;
- высота — 50м;

Рудное тело разбивается по простиранию на камеры длиной от 25 до 27 м. По высоте рудное тело разбивается на подэтажи. Высота подэтажа определяется протоколом технического совещания главных специалистов рудника для каждой выемочной единицы.

Камеры обрабатывают сверху вниз. Шаг опережения верхних подэтажей по отношению к нижерасположенным подэтажам равен половине высоты подэтажа.

Подготовительные работы

Подготовка блока заключается в проходке из транспортного уклона, полевого-доставочного штрека на расстоянии 5-8 м от рудного тела, заездов на подэтажи, вентиляционно-ходового восстающего, вентиляционной сбойки. Заезды проходят под углом $50-60^{\circ}$ по отношению к полемому доставочному штреку. По мере проходки выработок в пределах выемочного участка оформляются рудо-погрузочные пункты и технологические ниши безопасности, которые определяются относительно фактически расположенных выработок начальником участка.

Нарезные работы

Нарезными работами предусматривается проходка подэтажных буровых штреков отрезных восстающих.

Проведение подготовительных и нарезных работ осуществляется с применением комплекса самоходного оборудования. Бурение шпуров производится в соответствии с паспортом буровзрывных работ на каждую выработку.

Очистные работы

Очистные работы заключаются в разбурировании отрабатываемого контура веерами скважин из подэтажных буровых выработок, отбойки и выпуске отбитой горной массы через заезды.

Остатки отбитой горной массы в днище камеры извлекается при отработке запасов нижнего подэтажа.

Разбурирование отрабатываемого контура производят параллельными веерами восходящих скважин в соответствии с паспортом разбурирования, который разрабатывается на каждую выемочную единицу. Размер кондиционных кусков руды по рекомендуемому варианту системы разработки принят 400 (300) мм, что обеспечивает нормальную работу погрузочно-доставочных машин и транспортировки горной массы, минимизировать потери и разубоживания руды при отработке маломощных участков рудных тел.

Только по завершению проходки выработок и подключении выемочной единицы к общешахтной схеме проветривания, приступают к отбойке вееров скважин пробуренных из подэтажно-буровых выработок.

В торце камеры оформляется отрезная щель путём отбойки одного комплекта вееров скважин (расположенного за отрезным восстающим) на отрезной восстающий, из подэтажно-бурового штрека на всю высоту камеры. Затем приступают к поочерёдной отбойке вееров скважин, на компенсационное пространство, пробуренных с подэтажно-бурового штрека.

Массив камеры разбурируется скважинами диаметром 102-110 мм. Расстояние между скважинами (шаг между веерами) приняты равными 2,2м, расстояние между концами скважин — 2,0-2,2 м. Веера взрывных скважин располагают параллельными друг к другу.

ЛНС и расстояние между скважинами (шаг между веерами) приняты равными 2,0-2,2м.

В каждом опорном комплекте необходимо предусмотреть бурение одной-двух контрольных скважин по бортам для установления контакта руда-порода, а также для вскрытия высоты днища.

Отбитую горную массу выпускают через торцы подэтажных буровых штреков.

После полной отработки камерных запасов и устройства перемычек на подэтажах и выпускных заездах выработанное пространство камеры заполняется закладочным материалом.

Погашение выработанного пространства отрабатываемого контура производят по проекту закладки данной выемочной единицы, где освещаются все необходимые мероприятия в том числе и состав закладочного материала, чтобы достичь необходимую прочность закладываемого массива. Выбор типа закладки освещается в локальном проекте геомеханической службой рудника по результатам анализов отрабатываемого контура данной выемочной единицы.

По окончании закладочных работ и выполнению всех предписанных мероприятий, приступают к отработке следующей камеры. Разработка локального проекта данной выемочной единицы учитывает порядок и время отработки запасов.

Отработку запасов блока, расположенных по простиранию рудного тела, ведут от фланга к флангу (или от центра к флангам).

Проветривание очистных работ производится за счёт общешахтной депрессии, а тупиковые участки камер - с помощью вентиляторов местного проветривания. Свежий воздух, от вентилятора местного проветривания, на подэтажи поступает по вентиляционным трубам на подэтажные выработки для проветривания районов, где ведутся горные работы. Вентилятор местного проветривания устанавливается на свежей струе воздуха. Загрязнённый воздух по подэтажным штрекам поступает на исходящую струю отрабатываемого подэтажа, затем, по вентиляционному ходовому восстающему направляется на вентиляционный штрек верхнего уровня и далее на исходящую струю.

Выбор средств бурения и диаметра скважин

Параметры буровзрывных работ устанавливаются на основании опыта работы проектируемого предприятия или его аналогов со сходными горно-геологическими и горнотехническими условиями. При невозможности использовать в проекте данные практики

параметры БВР определяют по формулам и по нормативным документам руководствуясь утверждёнными «Нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки (методические рекомендации). Астана 2010г.

Расчётные параметры буровзрывных работ при очистных работах

Расчёт параметров буровзрывных работ произведён для различных диаметров скважин исходя из условия достижения качественного дробления руды с выходом негабарита - 6-8% при использовании на доставке руды самоходного погрузочно-доставочного оборудования.

Рекомендуемые расчётные параметры буровзрывных работ определены при следующих исходных данных: крепость пород составляет от 15 до 16 и вмещающих пород от 12 до 16 по шкале проф. Протодяконова М.М. (средняя- 15), кондиционный кусок — 400 (300) мм.

Отрабатываемый контур камер отбивают последовательно секциями из 2-3 рядов скважин с целью сокращения срока стояния полых скважин и уменьшения их деформаций. Перебур концов скважин на контакте с вмещающими породами должен составлять 0,4-0,5 м для более качественной проработки боковых контактов рудных тел и камер. Длину незаряжаемой части устья скважин следует принимать из расчёта расположения нижних концов скважинных зарядов ВВ между собой в ряду на расстоянии, равном не более величины ЛНС.

Взрывные работы должны осуществляться с соблюдением требований ПОПБ /2/ (34).

На каждый массовый взрыв скважин при выемке выемочной единицы составляют проект в соответствии с «Инструкцией по организации и проведению массовых взрывов в подземных условиях» (19), утверждаемый главным инженером рудника.

Таблица 4.5.2.1 - Техничко-экономические показатели по системе разработки

Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.		
		тср.=3,0 м	тср.=8,0 м
1. Высота по блоку (тах)	м	50	50
2. Ширина (мощность) по блоку (ср.)	м	3,0	8,0
3. Длина по блоку (тах)	м	90	90
4. Площадь обнажения кровли (ср.)	м²	270,0	720
5. Запасы руды			
а) балансовые погашаемые	т	38377	107216
б) отбиваемые	т	43402	116639
в) добываемые	т	54410	128570
6. Объем ГПР	<u>п.м.</u> м³	<u>1133</u> 17899	<u>1133</u> 17899
7. Объем нарезных работ	<u>п.м.</u> м³	<u>382</u> 5077	<u>416</u> 5635
8. Объем буровых работ	п.м.	4601	12695
9. Эффективность ГПР	м³/ тыс.т	329,0	139,2
10. Эффективность нарезных работ	м³/ тыс.т	93,3	43,8
11. Количество ВВ	кг	34940	98690
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	7,6	8,1
13. Расход ВВ	кг/т	1,28	1,00
14. Эффективность буровых работ	п.м./ тыс.т	131,9	123,2
15. Разубоживание:			
а) первичное	<u>%</u> т	<u>11,9%</u> 5160	<u>8,3%</u> 9721
б) вторичное	<u>%</u> т	<u>33,1%</u> 14355	<u>13,5%</u> 15780
в) общее	<u>%</u> т	<u>45,0%</u> 19515	<u>21,9%</u> 25501
16. Потери баланс.руды			
а) первичные	<u>%</u> т	<u>0,4%</u> 135	<u>0,3%</u> 298
б) вторичные	<u>%</u> т	<u>8,7%</u> 3347	<u>3,6%</u> 3849
в) общие	<u>%</u> т	<u>9,1%</u> 3482	<u>3,9%</u> 4147

Таблица 4.5.2.2 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{cp}=3,0м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	22003	40,8	539	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3		10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	973	3,9	249	
Итого:		22976		788	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	4601	88,0	52	расчёты по фактич. данным работы рудника
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	0	20,0	0	
Заряжание скважин	м	3494	243	14	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	17802	135	132	
Итого:				198	

Таблица 3.1.2.3 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{cp}=8м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	22561	40,8	553	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3		10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	973	3,9	249	
Итого:		23534		802	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	12225	88,0	139	расчёты по фактич. данным работы рудника
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	470	20,0	24	
Заряжание скважин	м	9869	243	41	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	40678	135	301	
Итого:				481	

4.5.3 Подэтажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства и расположением камер в крест простирания рудного тела

Конструкция системы разработки при средней мощности рудного тела 15 м приведена на листе 15.

Данная система разработки проектом предусмотрена для отработки рудных тел с углом падения от 50° до 85° , с мощностью от $\sim 8 \div 22$ м.

Конструкция системы разработки должна обеспечивать возможность проведения эксплуатационной разведки, механизацию всех технологических процессов, безопасность горных работ и в частности наличие двух выходов из блока (выемочного участка) на верхний и нижний горизонты.

Данная система разработки применяется при отработке запасов руды Южного и Северного участков. Учитывая параметры руд Южного и Северного участков системой разработки выбраны средние данные для выбора основных конструктивных решений.

Основные параметры блока данной системы разработки составляет:

- длина равна $\sim 60 \text{ м} \div 100 \text{ м}$;
- ширина равна мощности рудного тела (средняя ~ 15) м;
- высота – 50 м.

По вертикали блок разбивается на подэтажи. Высота подэтажа определяется протоколом технического совещания главных специалистов рудника для каждой выемочной единицы. При разработке локального проекта просчитывается варианты деления обрабатываемого контура на камеры 1 и 2 очередей, их очередность отработки и закладки.

Подготовительные работы

Подготовка блока заключается в проходке этажно-транспортного штрека на расстоянии 6-8 м от рудного тела, заездов на подэтажи, вентиляционно-ходового восстающего.

Нарезные работы

Нарезными работами предусматривается проходка подэтажных буровых ортов, просечек и отрезных восстающих.

Погрузочные заезды проходятся из этажно-транспортного штрека под углом 90° , по отношению к нему. Проходка буро-доставочных ортов производится из заездов. Целик между спаренными буро-доставочными ортами составляет $4 \div 8$ м, В зависимости от длины буровых ортов, по мере необходимости, между ними проходятся вентиляционные заезды.

Только после завершения проходки выработок и подключения выемочной единицы к общешахтной схеме проветривания приступают к разбурированию вееров скважин из буровых ортов.

Разбурирование рудного массива производят веерными восходящими скважинами согласно паспорту разбурирования выемочной единицы, утверждённым главным инженером рудника. Веера скважин располагают параллельными друг к другу. Расстояние между веерами приняты равными 2,2 м., расстояние между концами скважин (2,0-2,2 м.). Размер кондиционных кусков руды по рекомендуемому варианту системы разработки принят 300-400 мм, что обеспечивает нормальную работу погрузочно-доставочных машин и транспортировки горной массы, минимизировать потери и разубоживания руды при отработке участков рудных тел.

Первоначально ведётся отработка камер первой очереди. Камеры обрабатываются сверху вниз. Шаг опережения верхних подэтажей по отношению к ниже расположенным подэтажам равен половине высоты подэтажа.

Отбойку горной массы начинают с образования отрезной щели методом взрывания зарядов вееров скважин на отрезной восстающий, пробуренных из просечки. Для этого в торце камеры из бурового орта проходится просечка, отрезной восстающий.

После образования отрезной щели производят отбойку вееров скважин пробуренных из буровых ортов камеры. Отбойку руды в камерах ведут по одному - два слоя с использованием электродетонаторов короткозамедленного действия.

В каждом опорном комплекте необходимо предусмотреть бурение одной-двух контрольных скважин по бортам для установления контакта руда-порода, а также для вскрытия высоты днища.

Взрывные работы должны осуществляться с соблюдением требований ПОПБ /2/ (34).

На каждый массовый взрыв скважин составляют проект в соответствии с ПОПБ /2/ (34)., утверждаемый руководителем предприятия.

Очистные работы

Отбитую горную массу из отрезной щели транспортируют через заезды и торцы подэтажных буровых выработок. При выпуске отбитой горной массы из камеры предлагается использовать ПДМ с дистанционным управлением, с целью снижения потерь отбитой руды, сокращения затрат на крепление выпускных выработок, а также повышения безопасности при очистных работах. Транспортировку отбитой горной массы производят погрузо-доставочными машинами по буровой выработки, заезду на этажно-транспортный штрек, где производится погрузка в автосамосвалы. Дальнейшая транспортировка отбитой горной массы автосамосвалами производится по заданной схеме.

После полной отбойки камерных запасов первой очереди и установке перемычек на подэтажах и выпускных заездах, выработанное пространство камеры заполняется закладочным материалом.

Погашение выработанного пространства отрабатываемого контура производят по проекту закладки данной выемочной единицы, где освещаются все необходимые мероприятия. Выбор типа закладки освещается в локальном проекте геомеханической службой рудника по результатам анализов отрабатываемого контура данной выемочной единицы. При необходимости к закладываемым пустотам прокладывается трубопровод по вышележащему горизонту.

Оставленные запасы камер второй очереди отрабатывается после полной закладки массива камер первой очереди, достижения их нормативной прочности, контроль осуществляет маркшейдерская служба рудника. Порядок отработки камер второй очереди аналогичен как выемке запасов первой очереди.

Отработку запасов блока ведут от фланга к флангу (или от центра к флангам).

Проветривание очистных работ производится за счёт общешахтной депрессии, а тупиковые участки забоя - с помощью вентиляторов местного проветривания. Свежий воздух на подэтажные выработки поступает по вентиляционным трубам для проветривания районов, где ведутся горные работы. Отработанный воздух по подэтажным выработкам поступает на исходящую струю верхнего горизонта.

Принятые в проекте параметры основных конструктивных элементов, буровзрывных работ, величины потерь и разубоживания руды и оптимальное соотношение между ними, должны уточняться в процессе промышленных испытаний и освоения рекомендуемых вариантов системы.

Технико-экономические показатели по системе разработки (при $m=15\text{м.}$) приведены в таблице 4.5.3.1

Таблица 4.5.3.1 - Технико-экономические показатели системы разработки.

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
		Общее
1. Высота по блоку (max)	м	50
2. Ширина (мощность) по блоку (max.)	м	15
3. Длина по блоку (max)	м	100
4. Площадь обнажения кровли (ср.)	м ²	1500,0
5. Запасы руды		
а) балансовые погашаемые	т	223386
б) отбиваемые	т	243052
в) добываемые	т	257095
6. Объём ГПР	<u>п.м</u>	<u>1262</u>
	м ³	20003
7. Объём нарезных работ	<u>п.м.</u>	<u>1068</u>
	м ³	13175
8. Объём буровых работ	п.м.	15555
9. Эффективность ГПР	м ³ / тыс.т	77,80
10. Эффективность нарезных работ	м ³ / тыс.т	51,25
11. Количество ВВ	кг	88500
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	14,0
13. Расход ВВ	кг/т	0,44
14. Эффективность буровых работ	п.м./ тыс.т	71,5
15. Разубоживание:		
а) первичное	<u>%</u>	<u>8,2%</u>
	т	20027
б) вторичное	<u>%</u>	<u>8,0%</u>
	т	19500
в) общее	<u>%</u>	<u>16,3%</u>
	т	39527
16. Потери баланс.руды		
а) первичные	<u>%</u>	<u>0,2%</u>
	т	363
б) вторичные	<u>%</u>	<u>2,4%</u>
	т	5457
в) общие	<u>%</u>	<u>2,6%</u>
	т	5820

Таблица 4.5.3.2 – Расчёт трудозатрат

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	мЗ	30409	40,8	745	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	мЗ	0	10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	мЗ	2769	3,9	710	
Итого:		33178		1455	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	15555	88,0	177	расчёты по фактич. данным работы рудника (акт хронометража)
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	0	20,0	0	
Заряжание скважин	м	8850	243	36	нормы технологического проектирования
Доставка руды	мЗ	80569	135	597	
Итого:				810	

4.5.4 Система подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском руды и расположением камер в крест простирания залежи

Конструкция системы разработки при средней мощности рудного тела 15 м приведена на листе 14.

Данная система разработки проектом предусмотрена для отработки рудных тел с углом падения от 50° до 85°, с мощностью от 8 до 22 м.

Конструкция системы разработки должна обеспечивать возможность проведения эксплуатационной разведки, механизацию всех технологических процессов, безопасность горных работ и в частности наличие двух выходов из блока (выемочного участка) на верхний и нижний горизонты.

Для определения усреднённых расчётных технико-экономических показателей по данной системе разработки в проекте принята и разработана конструкция системы разработки для отработки мощных участков с параметрами камер со средним углом падения 68-70°, средняя мощность — 15 м.

Данная система разработки применяется при отработке запасов руды Южного и Северного участков.

Основные параметры блока данной системы разработки составляет:

- длина равна 60-100 (средняя длина 80) м;
- ширина равна мощности рудного тела (средняя -15) м;
- высота - 50 м;

Высота подэтажа определяется протоколом технического совещания главных специалистов рудника для каждой выемочной единицы. Выемочная единица

подготавливается единой схемой подготовки в крест простирания и разделяется на блоки. По вертикали блок разбиваются на подэтажи. Подэтажи отрабатывают камерами сверху вниз. Камеры располагают как по простиранию (при мощности меньше 6 м), так и вкрест простирания в зависимости от мощности отрабатываемого участка. При одновременной работе на двух подэтажах шаг опережения верхних подэтажей по отношению к нижерасположенным подэтажам равен половине высоты подэтажа.

Подготовительно-нарезные работы

Выемочная единица подготавливается проходкой из транспортного уклона заезда на транспортно-доставочный штрек. Производится проходка транспортно-доставочного штрека, вентиляционно-ходовых восстающих до сбойки с вентиляционным штреком, заездов на буровые орты. По мере проходки выработок в пределах выемочного участка оформляются рудо-погрузочные пункты и технологические ниши безопасности, которые определяются относительно фактически расположенных выработок начальником участка.

К нарезным работам относится проходка выработок: буровые орты, просечки, отрезные восстающие.

Все подэтажные буровые выработки проходят по руде, что позволяет уточнить контуры рудного тела в процессе проходки и снизить потери и разубоживание руды при очистной выемке.

Очистные работы

Разбуривание вееров скважин в очистных камерах производится в соответствии с паспортом разбуривания выемочной единицы. Приступают к разбуриванию вееров скважин после завершения проходки всех выработок и подключения подэтажа к общешахтной схеме проветривания.

Очистные работы заключаются в разбуривании отрабатываемого контура веерами скважин из подэтажных выработок, их зарядки, отбойки и выпуске отбитой горной массы.

В первую очередь ведётся оформление отрезной щели путём порядной отбойки вееров скважин пробуренных из просечки на отрезной восстающий.

Отбитую горную массу из отрезной щели выпускают через буровые орты и заезды, далее приступают к порядной отбойке вееров скважин буровой камеры.

Причём, при одновременной работе на подэтажах производится частичный выпуск отбитой горной массы для обеспечения её разрыхления, а окончательный (генеральный) выпуск горной массы ведут из горизонта выпуска.

Остатки отбитой горной массы в днище камеры извлекается при отработке запасов нижнего подэтажа.

В целях активизации процесса обрушения пород всяческого бока на кровле камеры, первые три-пять веера скважин для отбойки руды, отбивают на пять-шесть метров длиннее верхней границы контакта руды с породами всяческого бока, для посадки кровли.

По мере отработки запасов последующих подэтажей, обрушенные породы погашает выработанное пространство.

Длину скважин принимают в зависимости от высоты подэтажа. ЛНС и расстояние между скважинами приняты равными 1,8-2,0÷2,0-2,2 м, расстояние от борта просечки - 2,0÷2,2м.

При принятом порядке взрывания вееров скважин и схемы выпуска на подэтажах отбитая горная масса располагается в очистном пространстве под углом естественного откоса.

Рекомендуемый настоящим проектом комплекс самоходного оборудования для очистных работ обеспечивает заданную производительность и соответствует составу, рекомендуемому «Нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки (методические рекомендации). Астана 2010г.

Очистные работы можно вести одновременно в двух-трех камерах блока, что позволяет совмещать операции бурения и выдачи руды, а для зарядания и отбойки скважин следует выделять отдельные смены.

Порядок отработки запасов камер и направления фронта очистных работ в отрабатываемом контуре корректируются после уточнения контуров рудных тел по данным эксплоразведочных выработок. Затем на основе уточненных опробованием контуров рудного тела, горнотехнических условий и определения фактической мощности рудного тела корректируется по необходимости рабочая документация на отработку рудных тел.

Проветривание очистных работ производится за счёт общешахтной депрессией, используя эффект диффузии струи свежего воздуха, а тупиковые участки блока с помощью вентиляторов местного проветривания.

Свежий воздух на подэтажи подаётся ВМП, который устанавливается на свежей струе воздуха, и по вентиляционным трубам подаётся на подэтажные выработки для проветривания районов, где ведутся горные работы. Загрязнённый воздух отправляется по подэтажным выработкам, вентиляционному ходовому восстающему на выше расположенный горизонт выработок, далее на исходящую струю воздуха согласно схеме вентиляции рудника.

Таблица 4.5.4.1 - Техничко-экономические показатели по системе разработки (m=15м)

Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
		Общее
1. Высота по блоку (max)	м	50
2. Ширина (мощность) по блоку (max.)	м	15
3. Длина по блоку (max)	м	80
4. Площадь обнажения кровли (ср.)	м ²	1200,0
5. Запасы руды		
а) балансовые погашаемые	т	182472
б) отбиваемые	т	194424
в) добываемые	т	206625
6. Объём ГПР	п.м	1006
	м ³	15563
7. Объём нарезных работ	п.м.	443
	м ³	6075
8. Объём буровых работ	п.м.	17226
9. Эффективность ГПР	м ³ / тыс.т	75,32
10. Эффективность нарезных работ	м ³ / тыс.т	29.40
11. Количество ВВ	кг	127710
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	10.1
13. Расход ВВ	кг/т	0,73
14. Эффективность буровых работ	п.м./ тыс.т	98,7
15. Разубоживание:		
а) первичное	%	8,3%
	т	16085
б) вторичное	%	8.3%
	т	16050
в) общее	%	16.5%
	т	32135
16. Потери баланс.руды		
а) первичные	%	0,2%
	т	284
б) вторичные	%	2,1%
	т	3849
в) общие	%	2,3%
	т	4133

Таблица 4.5.4.2 – Расчёт трудозатрат

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	13133	40,8	322	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	0	10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	709	3,9	182	
Итого:		21638		504	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	17226	88,0	196	расчёты по фактич. данным работы рудника (акт хронометража)
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м		20,0	0	
Заряжание скважин	м	12771	243	53	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	64778	135	480	
Итого:				729	

4.5.5 Система подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском руды и расположением камер по простираннию залежи

Конструкция системы разработки при средней мощности рудного тела 6,2 м приведена на листе 13.

Данная система разработки проектом предусмотрена для отработки рудных тел с углом падения от 50^0 до 85^0 , с мощностью от 3,5 до 8,0 м.

Для определения усредненных расчётных технико-экономических показателей по данной системе разработки в проекте принята и разработана конструкция системы разработки для отработки мощных участков рудного тела со средним углом падения $68-70^0$, средняя мощность $\approx 6,2$ м.

Основные параметры блока данной системы разработки составляет:

- длина - 60-100 (средняя 80) м;
- ширина равна средней мощности рудного тела = 6,2 м;
- высота = 50м.

Рудное тело разбивается по простираннию на блоки длиной 80 м. По вертикали блок разбивается на подэтажи. Высота подэтажа определяется протоколом технического совещания главных специалистов рудника для каждой выемочной единицы. Подэтажи отрабатывают камерами сверху вниз. Шаг опережения верхних подэтажей по отношению к нижерасположенным подэтажам равен половине высоты подэтажа.

Подготовительные работы

Блок подготавливается проходкой из транспортного уклона этажного транспортно-доставочных штреков, на расстоянии 5-8 м от рудного тела, заездов, подэтажных буровых

штреков, соединённых по вертикали с интервалом через 20-30 м. вентиляционно-ходовыми восстающими.

Для маневрирования доставочных машин в пределах выемочного участка оформляются погрузочные пункты и технологические ниши безопасности.

Нарезные работы

Нарезными работами предусматривается проходка подэтажно-буровых выработок, отрезных восстающих, просечек.

Все подэтажные буровые выработки проходят по руде, что позволяет уточнить контуры рудного тела в процессе подготовительно-нарезных работ и снизить потери и разубоживание руды при очистной выемке.

Проведение подготовительных и нарезных работ осуществляется с применением комплекса самоходного оборудования. Проходка выработок осуществляется согласно паспортам БВР.

Очистные работы

Очистные работы заключаются в разбурировании отрабатываемого рудного контура веерами скважин из подэтажных буровых выработок, их зарядки, отбойки и выпуске отбитой горной массы.

Разбурирование вееров скважин в очистных камерах производится в соответствии с паспортом разбурирования выемочной единицы. В паспорте разбурирования необходимо предусматривать перебур скважин до контактов руда-порода на $0,5 \div 0,6$ м. Приступают к разбуриванию после завершения проходки всех выработок и подключения подэтажа к общешахтной схеме проветривания.

В первую очередь ведётся оформление отрезной щели путём порядной отбойки вееров скважин пробуренных из просечки на отрезной восстающий.

Отбитую горную массу из отрезной щели выпускают через заезды и приступают к порядной отбойке вееров скважин буровой камеры.

В каждом опорном комплекте необходимо предусмотреть бурение одной-двух контрольных скважин по бортам для установления контакта руда-порода, а также для вскрытия высоты днища.

Горную массу отбивают взрывными скважинами под углом $75-90^\circ$ в сторону выработанного пространства.

При принятом порядке отбойки скважин и схемы выпуска на подэтажах отбитая горная масса располагается в очистном пространстве под углом естественного откоса.

Очистные работы можно вести одновременно в двух-трех камерах, что позволяет совмещать операции бурения и отбойки горной массы, а для заряжания и отбойки вееров скважин следует выделять отдельные смены.

Проветривание очистных работ производится за счёт общешахтной депрессией, используя подэтажные вентиляционные сбойки и эффект диффузии струи свежего воздуха, а тупиковые участки блока - с помощью вентиляторов местного проветривания.

Свежий воздух на подэтажи поступает по вентиляционным трубам от вентилятора местного проветривания(ВМП), который устанавливается на свежей струе воздуха. Отработанный воздух по подэтажным выработкам, вентиляционным восстающим, сбойкам поступает на выработки верхнего горизонта и далее на исходящую струю верхнего горизонта.

Основной выпуск горной массы из камер осуществляют погрузочно-доставочными машинами, где в пунктах перегрузки отгружаются в автосамосвалы и далее транспортируется по транспортному уклону на дневную поверхность.

По мере отработки запасов последующих подэтажей, обрушенные породы погашают выработанное пространство.

Технико-экономические показатели по системе разработки приведены в таблице 4.5.5.1.

Таблица 4.5.5.1 - Техничко-экономические показатели по системе разработки (m=6.2м)

Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
		Общее
1. Высота по блоку (max)	м	50
2. Ширина (мощность) по блоку (max.)	м	6,2
3. Длина по блоку (max)	м	80
4. Площадь обнажения кровли (ср.)	м ²	496,0
5. Запасы руды		
а) балансовые погашаемые	т	73256
б) отбиваемые	т	80248
в) добываемые	т	90725
6. Объём ГПР	<u>п.м</u> м ³	<u>1046</u> 15598
7. Объём нарезных работ	<u>п.м.</u> м ³	<u>240</u> 3914
8. Объём буровых работ	п.м.	5159
9. Эффективность ГПР	м ³ / тыс.т	171,93
10. Эффективность нарезных работ	м ³ / тыс.т	43,14
11. Количество ВВ	кг	22700
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	13,5
13. Расход ВВ	кг/т	0.35
14. Эффективность буровых работ	п.м./ тыс.т	73,8
15. Разубоживание:		
а) первичное	<u>%</u> т	<u>8,9%</u> 7160
б) вторичное	<u>%</u> т	<u>17.0%</u> 13674
в) общее	<u>%</u> т	<u>26.0%</u> 20834
16. Потери баланс.руды		
а) первичные	<u>%</u> т	<u>0,2%</u> 168
б) вторичные	<u>%</u> т	<u>4,4%</u> 3197
в) общие	<u>%</u> т	<u>4,6%</u> 3365

Таблица 4.5.5.2 – Расчёт трудозатрат

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	18760	40,8	460	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	0	10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	752	3,9	193	
Итого:		19512		653	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	5159	88,0	59	расчёты по фактич. данным работы рудника (акт хронометража)
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	0	20,0	0	
Заряжание скважин	м	2270	243	9	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	28896	135	214	
Итого:				282	

4.5.6 Камерно-целиковая система разработки с отбойкой и выпуском руды из подэтажных штреков

Конструкция системы разработки при мощности рудного тела 3,0 м приведена на листе 17, а при мощности 8,0 м приведена на листе 18.

Основные параметры системы разработки:

- высота блока равна высоте этажа - 50м;
- длина блока - 70-90 м;
- ширина блока равна мощности рудных тел - 0,7-12 м;

По высоте рудное тело разбивается на подэтажи. Высота подэтажа определяется протоколом технического совещания главных специалистов рудника для каждой выемочной единицы.

Блок состоит из двух камер, двух межкамерных целиков и потолочины.

На каждую выемочную единицу составляется локальный проект, в котором подробно освещены все аспекты по отработки данного рудного тела, в том числе расчёты ширины межкамерных целиков и рассматривается вопрос о их погашении.

В данном варианте системы разработки приводится пример с непогашенными межкамерными целиками.

Подготовительно-нарезные работы

Блок подготавливают проходкой выработок: из наклонного съезда доставочно-вентиляционного штрека, погрузочные заезды, вентиляционный ходовой восстающий до сбойки с вентиляционным штреком, находящимся на вышележащем горизонте. По мере проходки выработок в пределах выемочного участка оформляются рудо-погрузочные пункты и технологические ниши безопасности, которые определяются относительно фактически расположенных выработок начальником участка.

Из погрузочных заездов проходятся подэтажно-буровые штреки. На границе контуров формируемых камер из подэтажно-буровых штреков проходят отрезные восстающие.

Очистные работы

Очистные работы заключаются в разбурировании отрабатываемого контура веерами скважин из подэтажных буровых штреков, отбойки и выпуске отбитой горной массы через заезды.

Остатки отбитой горной массы в днище камеры извлекается при отработке запасов нижнего подэтажа.

Разбурирование отрабатываемого контура производят параллельными веерами восходящих скважин в соответствии с паспортом разбурирования, который разрабатывается на каждую выемочную единицу. Размер кондиционных кусков руды по рекомендуемому варианту системы разработки принят 400 (300) мм, что обеспечивает нормальную работу погрузочно-доставочных машин и транспортировки горной массы, минимизировать потери и разубоживания руды при отработке маломощных участков рудных тел.

Только по завершению проходки выработок и подключении выемочной единицы к общешахтной схеме проветривания, приступают к разбурированию и отбойке вееров скважин пробуренных из подэтажно-буровых выработок.

Отбойка вееров скважин подэтажно-бурового штрека производится на отрезной восстающий, пройденный в конце выработки, в отступающем порядке.

Массив камеры разбурируется скважинами диаметром 102-110 мм. Расстояние между веерами скважин приняты равными 2,0м, расстояние между концами скважин — 2,0-2,2 м. Веера взрывных скважин располагают параллельными друг к другу.

В каждом опорном комплекте необходимо предусмотреть бурение одной-двух контрольных скважин по бортам для установления контакта руда-порода.

Отбитую горную массу выпускают через торцы подэтажных буровых штреков.

Технико-экономические показатели по системе разработки приведены в таблице 4.5.6.1

Таблица 4.5.6.1 - Техничко-экономические показатели по системе разработки при мощности рудного тела $m_{cp.}=3,0м$ и $m_{cp.}=8,0м$

Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	$m_{cp.}=3,0$ м	$m_{cp.}=8,0$ м
1. Высота по блоку (max)	м	50	50
2. Ширина (мощность) по блоку (ср.)	м	3,0	8,0
3. Длина по блоку (max)	м	90	90
4. Площадь обнажения кровли (ср.)	м ²	142,6	496,0
5. Запасы руды			
а) балансовые погашаемые	т	51604	137336
б) отбиваемые	т	43739	116640
в) добываемые	т	53267	127197
6. Объем ГПР	$\frac{п.м.}{м^3}$	$\frac{824}{12880}$	$\frac{824}{12880}$
7. Объем нарезных работ	$\frac{п.м.}{м^3}$	$\frac{221}{2894}$	$\frac{236}{3142}$
8. Объем буровых работ	п.м.	3737	7200
9. Эффективность ГПР	$\frac{м^3}{тыс.т}$	241,8	101,26
10. Эффективность нарезных работ	$\frac{м^3}{тыс.т}$	54,33	24,70
11. Количество ВВ	кг	30890	48240
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	10,0	14,4
13. Расход ВВ	кг/т	0,90	0,45
14. Эффективность буровых работ	$\frac{п.м.}{тыс.т}$	100,4	69,4
15. Разубоживание:			
а) первичное	$\frac{\%}{т}$	$\frac{8,3\%}{3642}$	$\frac{8,3\%}{9720}$
б) вторичное	$\frac{\%}{т}$	$\frac{28,4\%}{12402}$	$\frac{11,8\%}{13722}$
в) общее	$\frac{\%}{т}$	$\frac{36,7\%}{16044}$	$\frac{20,1\%}{23442}$
16. Потери баланс.руды			
а) первичные	$\frac{\%}{т}$	$\frac{22,3\%}{11507}$	$\frac{22,1\%}{30416}$
б) вторичные	$\frac{\%}{т}$	$\frac{5,6\%}{2874}$	$\frac{2,3\%}{3165}$
в) общие	$\frac{\%}{т}$	$\frac{27,9\%}{14381}$	$\frac{24,5\%}{33581}$

Таблица 4.5.6.2 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср}=3,0$ м

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудни(акт хронометража)ка
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	15049	40,8	369	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3		10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	715	3,9	183	
Итого:		15774		552	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	3737	88,0	42	расчёты по фактич. данным работы рудника (акт хронометража)
Бурение скважин (ЛПС-ЗУ)	м	0	20,0	0	
Заряжание скважин	м	3089	243	13	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	17222	135	128	
Итого:				183	

Таблица 4.5.6.3 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср}=8,0$ м

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	15307	40,8	375	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	0	10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	715	3,9	183	
Итого:		16022		558	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	7200	88,0	82	расчёты по фактич. данным работы рудника
Бурение скважин (ЛПС-ЗУ)	м	0	20,0	0	
Заряжание скважин	м	4824	243	20	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	40123	135	297	
Итого:				399	

4.5.7 Подэтажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства

Схема подэтажно-камерной системы разработки с закладкой выработанного пространства первой очереди в нисходящем порядке при мощности рудного тела 30м приведена на листе 19.

Схема подэтажно-камерной системы разработки с закладкой выработанного пространства первой очереди в нисходящем порядке при мощности рудного тела 8м приведена на листе 20.

Схема подэтажно-камерной системы разработки с закладкой выработанного пространства первой очереди в восходящем порядке при мощности рудного тела 30м приведена на листе 21.

Схема подэтажно-камерной системы разработки с закладкой выработанного пространства первой очереди в восходящем порядке при мощности рудного тела 8м приведена на листе 22.

Схема подэтажно-камерной системы разработки с закладкой выработанного пространства второй очереди в нисходящем порядке при мощности рудного тела 30м приведена на листе 23.

Схема подэтажно-камерной системы разработки с закладкой выработанного пространства второй очереди в нисходящем порядке при мощности рудного тела 8м приведена на листе 24.

Схема подэтажно-камерной системы разработки с закладкой выработанного пространства второй очереди в восходящем порядке при мощности рудного тела 30м приведена на листе 25.

Схема подэтажно-камерной системы разработки с закладкой выработанного пространства второй очереди в восходящем порядке при мощности рудного тела 8м приведена на листе 26.

Основные параметры системы разработки:

- высота блока равна высоте этажа - 50 м;
- длина блока - 60 м;
- мощности рудного тела - 8-30 м;

По высоте рудное тело разбивается на подэтажи. Высота подэтажа определяется протоколом технического совещания главных специалистов рудника для каждой выемочной единицы.

Блок состоит из трех камер (двух первой очереди и одной - второй).

Подготовительно-нарезные работы

Блок подготавливают проходкой выработок: из наклонного съезда-доставочно-вентиляционного штрека, погрузочные заезды, вентиляционный ходовой восстающий до сбойки с вентиляционным штреком, находящимся на вышележащем горизонте. По мере проходки выработок в пределах выемочного участка оформляются рудо-погрузочные пункты и технологические ниши безопасности, которые определяются относительно фактически расположенных выработок начальником участка.

Из погрузочных заездов проходятся буро-доставочные штреки. На границе контуров формируемых камер из буро-доставочных выработок проходят просечки и отрезные восстающие.

Очистные работы

Очистные работы заключаются в разбурировании отрабатываемого контура веерами скважин из буро-доставочных выработок, отбойки и выпуске отбитой горной массы через заезды.

Остатки отбитой горной массы в днище камеры извлекается при отработке запасов нижнего подэтажа.

Разбурирование отрабатываемого контура производят параллельными веерами восходящих скважин в соответствии с паспортом разбурирования, который разрабатывается на каждую выемочную единицу. Размер кондиционных кусков руды по рекомендуемому варианту системы разработки принят 400 (300) мм, что обеспечивает нормальную работу погрузочно-доставочных машин и транспортировки горной массы, минимизировать потери и разубоживания руды при отработке маломощных участков рудных тел.

Только по завершению проходки выработок и подключении выемочной единицы к общешахтной схеме проветривания, приступают к отбойке вееров скважин пробуренных из поэтажно-буровых выработок.

В торце камеры оформляется отрезная щель путём отбойки комплекта вееров скважин пробуренных из просечки на отрезной восстающий на всю высоту камеры. Затем приступают к поочерёдной отбойке вееров скважин на отрезную щель, пробуренных с поэтажно-буровых выработок.

Массив камеры разбурируется скважинами диаметром 102-110 мм. Расстояние между скважинами (шаг между веерами) приняты равными 2,2м, расстояние между концами скважин — 2,0-2,2 м. Веера взрывных скважин располагают параллельными друг к другу.

После полной отработки камерных запасов первой очереди и установки перемычек на поэтажах и выпускных заездах выработанное пространство камеры заполняется закладочным материалом.

Погашение выработанного пространства отрабатываемого контура производят по проекту закладки данной выемочной единицы, где освещаются все необходимые мероприятия в том числе и состав закладочного материала, чтобы достичь необходимую прочность закладываемого массива. Выбор типа закладки освещается в локальном проекте геомеханической службой рудника по результатам анализов отрабатываемого контура данной выемочной единицы.

Далее приступают к отработке следующей камеры первой очереди, хотя возможен вариант одновременной отработки камер первой очереди.

После набора прочности закладочного массива, контроль осуществляет маркшейдерская служба рудника, приступают к отработке камеры второй очереди. Разработка локального проекта данной выемочной единицы учитывает порядок и время отработки камерных запасов.

Камеры второй очереди отрабатывают и закладывают в двух вариантах: с восходящим порядком выемки подэтажей или с нисходящим порядком выемки подэтажей.

Технико-экономические показатели по системам разработки первой и второй очереди в нисходящем и восходящем порядке приведены в таблице 4.5.7.1

Таблица 4.5.7.1

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	мср.=8,0	мср.=30,0
		м	м
1. Высота по блоку (max)	м	50	50
2. Ширина (мощность) по блоку (ср.)	м	8,0	30,0
3. Длина по блоку (max)	м	60	60
4. Площадь обнажения кровли (ср.)	м ²	480,0	1800,0
5. Запасы руды			
а) балансовые погашаемые	т	71502	267958
б) отбиваемые	т	77761	291601
в) добываемые	т	86109	303601
6. Объём ГПР	<u>п.м</u> м ³	<u>923</u> 14474	<u>923</u> 14474
7. Объём нарезных работ	<u>п.м.</u> м ³	<u>326</u> 4166	<u>524</u> 7396
8. Объём буровых работ	п.м.	7260	28410
9. Эффективность ГПР	м ³ / тыс.т	168,09	47,67
10. Эффективность нарезных работ	м ³ / тыс.т	48,38	24,36
11. Количество ВВ	кг	53970	208770
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	9.5	9.3
13. Расход ВВ	кг/т	0.84	0,78
14. Эффективность буровых работ	п.м./ тыс.т	105,7	108.0
15. Разубоживание:			
а) первичное	<u>%</u> т	<u>8,3%</u> 6480	<u>8,3%</u> 24300
б) вторичное	<u>%</u> т	<u>14,0%</u> 10920	<u>5,6%</u> 16200
в) общее	<u>%</u> т	<u>22,4%</u> 17400	<u>13,9%</u> 40500
16. Потери баланс.руды			
а) первичные	<u>%</u> т	<u>0,3%</u> 221	<u>0,2%</u> 657
б) вторичные	<u>%</u> т	<u>3,6%</u> 2572	<u>1,6%</u> 4200
в) общие	<u>%</u> т	<u>3,9%</u> 2793	<u>1,8%</u> 4857

Таблица 4.5.7.2 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср.}=8,0м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	17667	40,8	433	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	0	10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	973	3,9	249	
Итого:		18640		682	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	7260	88,0	83	расчёты по фактич. данным работы рудника(акт хронометража)
Бурение скважин (ЛПС-ЗУ)	м	0	20,0	0	
Заряжание скважин	м	5397	243	22	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	27265	135	202	
Итого:				307	

Таблица 4.5.7.3 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср.}=30,0м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	20897	40,8	512	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	0	10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	973	3,9	249	
Итого:		21870		761	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	28410	88,0	323	расчёты по фактич. данным работы рудника
Бурение скважин (ЛПС-ЗУ)	м	0	20,0	0	
Заряжание скважин	м	20877	243	86	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	94727	135	702	

Итого:				1111	
--------	--	--	--	------	--

4.5.8 Подэтажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства

Данная система разработки проектом предусмотрена отработка камер с опережением вышележащих подэтажей над нижележащими на высоту подэтажа, для рудных тел с мощностью от 4м до 30 м.

Конструкция системы разработки с расположением камер по простиранию, при $m_{ср.}=8м$ приведена на листе 28.

Конструкция системы разработки с расположением камер по простиранию, при $m_{ср.}=30м$ приведена на листе 27.

Для определения усреднённых расчётных технико-экономических показателей по данной системе разработки в регламенте приняты и разработаны конструкции систем разработки для отработки рудного тела мощностью 8 м и 30м.

Основные параметры блока данной системы разработки составляет:

- длина – 60 м;
- ширина равна мощности рудного тела м;
- высота - 50 м.

Рудное тело разбивается по простиранию на блоки длиной 60 м

Выемочная единица подготавливается единой схемой подготовки и разделяется на камеры. Камеру располагают по простиранию. По вертикали блок разбиваются на подэтажи. Высота подэтажа определяется протоколом технического совещания главных специалистов рудника для каждой выемочной единицы. Подэтажи отрабатывают камерами снизу вверх, на всю длину блока в отступающем порядке.

При одновременной работе на двух подэтажах шаг опережения верхних подэтажей по отношению к нижерасположенным подэтажам равен половине высоты подэтажа.

Подготовительные работы

Подготовка блока заключается в проходке заездов на подэтажи, подэтажно-доставочного штрека, вентиляционно-ходового восстающего, заездов между буро-доставочными штреками.

Нарезные работы

Нарезными работами предусматривается проходка буро-доставочных штреков на подэтажах, отрезных восстающих, просечек.

Очистные работы

Очистную выемку камеры начинают с оформления отрезной щели, путем отбойки вееров скважин, разбуренных из просечки на пройденный отрезной восстающий.

Очистные работы заключаются в разбуривании оконтуренного горного массива веерами скважин, их отбойки и последовательном выпуске горной массы по длине в отступающем порядке с опережением вышележащих подэтажей над нижележащими на высоту подэтажа. Очередные веера скважин взрывают после выпуска горной массы от предыдущей отбойки.

Отрабатываемый контур камер отбивают последовательно секциями из 2-3 рядов вееров скважин с целью сокращения срока стояния полых скважин и уменьшения их деформаций. Перебур концов скважин на контакте с вмещающими породами должен составлять 0,4-0,5 м для более качественной проработки боковых контактов рудных тел и камер. Длину незаряжаемой части устья скважин следует принимать из расчёта расположения нижних концов скважинных зарядов ВВ между собой в ряду на расстоянии, равном не более величины ЛНС.

Взрывные работы должны осуществляться с соблюдением требований ПОПБ /2/ (34).

На каждый массовый взрыв вееров скважин при отработке выемочной единицы составляют проект в соответствии с «Инструкцией по организации и проведению массовых взрывов ...» (19), утверждаемый главным инженером рудника.

Проветривание производится за счёт общешахтной депрессии, а тупиковые выработки камеры с помощью вентиляторов местного проветривания нагнетательным способом. Свежий воздух на подэтажи поступает по вентиляционным трубам от вентилятора местного проветривания (ВМП), который устанавливается на свежей струе воздуха. Отработанный воздух по подэтажным штрекам поступает на исходящую струю верхнего горизонта через ВХВ.

Отбитую горную массу выпускают через подэтажные буро-доставочные штреки.

После полной отработки камерных запасов и устройства перемычек на подэтажах и выпускных заездах выработанное пространство камеры заполняется закладочным материалом.

Погашение выработанного пространства отрабатываемого контура производят по проекту закладки данной выемочной единицы, где освещаются все необходимые мероприятия в том числе и состав закладочного материала, чтобы достичь необходимую прочность закладываемого массива. Выбор типа закладки освещается в локальном проекте геомеханической службой рудника по результатам анализов отрабатываемого контура данной выемочной единицы.

Технико-экономические показатели по подэтажно-камерной системе разработки (при мощности рудного тела $m_{\text{ср.}} = 8$ м, $m_{\text{ср.}} = 30$ м) приведены в таблице 4.5.8.1.

Таблица 4.5.8.1 - Техничко-экономические показатели по подэтажно-камерной системе разработки (при мощности рудного тела $m_{cp.}=8$ м, $m_{cp.}=30$ м).

Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.		
		$m_{cp.}=8$ м	$m_{cp.}=30$ м
1. Высота по блоку (тах)	м	50	50
2. Ширина (мощность) по блоку (ср.)	м	8	30
3. Длина по блоку (тах)	м	60	60
4. Площадь обнажения кровли (тах)	м ²	480,0	1800,0
5. Запасы руды			
а) балансовые погашаемые	т	71553	267848
б) отбиваемые	т	77759	291600
в) добываемые	т	93308	303812
6. Объем ГПР	<u>п.м.</u> м ³	<u>704</u> 10901	<u>800</u> 12466
7. Объем нарезных работ	<u>п.м.</u> м ³	<u>335</u> 4314	<u>797</u> 10683
8. Объем буровых работ	п.м.	7706	21081
9. Эффективность ГПР	м ³ / тыс.т	116,83	41,03
10. Эффективность нарезных работ	м ³ / тыс.т	46,23	35,16
11. Количество ВВ	кг	50870	135480
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	8,9	8,0
13. Расход ВВ	кг/т	0,80	0,95
14. Эффективность буровых работ	п.м./ тыс.т	112,6	125,0
15. Разубоживание:			
а) первичное	<u>%</u> т	<u>8,3%</u> 6480	<u>8,3%</u> 24300
б) вторичное	<u>%</u> т	<u>23,6%</u> 18375	<u>5,6%</u> 16200
в) общее	<u>%</u> т	<u>32,0%</u> 24855	<u>13,9%</u> 40500
16. Потери баланс.руды			
а) первичные	<u>%</u> т	<u>0,4%</u> 274	<u>0,2%</u> 548
б) вторичные	<u>%</u> т	<u>3,9%</u> 2826	<u>1,5%</u> 3988
в) общие	<u>%</u> т	<u>4,3%</u> 3100	<u>1,7%</u> 4536

Таблица 4.5.8.2 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср}=30м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	22849	40,8	560	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	0	10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	300	3,9	77	
Итого:		23149		637	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	21081	88,0	240	расчёты по фактич. данным работы рудника
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	0	20,0	0	
Заряжание скважин	м	13548	243	56	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	94792	135	702	
Итого:				998	

Таблица 2.1.8.3 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср}=8м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	14242	40,8	349	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	0	10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	973	3,9	249	
Итого:		15215		598	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	7706	88,0	88	расчёты по фактич. данным работы рудника (акт хронометража)
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	0	20,0	0	

Заряжание скважин	м	5087	243	21	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	29949	135	222	
Итого:				331	

4.5.9 Система подэтажной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков и выпуском руды через выпускные дучки с принудительным обрушением

Конструкция системы разработки при $m_{ср.}=3,0$ м. приведена на листе 29.

Конструкция системы разработки при $m_{ср.}=8,0$ м. приведена на листе 30.

Данная система разработки проектом предусмотрена для отработки крутопадающих рудных тел с углом падения более 55° с средней мощностью рудного тела 3-8 м.

Основные параметры блока данной системы разработки составляет:

- длина – 60 (90) м;
- ширина равна мощности рудного тела м;
- высота блока - 50 м.

Рудное тело разбивается по простиранию на блоки длиной 60-90 м. По вертикали блок разбиваются на подэтажи, высота подэтажа зависит от горно-геологических условий. Шаг опережения верхних подэтажей по отношению к нижерасположенным подэтажам равен половине высоты подэтажа.

Подготовительные работы

Подготовка блока заключается в проходке заездов, доставочного штрека, вентиляционно-ходового восстающего, рудоспуска, ниш ЛНС .

Нарезные работы

Нарезными работами предусматривается проходка отрезного восстающего, ниш выпускных дучек, выпускных дучек, буровых ниш для бурения скважин для принудительного обрушения. Проходка подэтажных буровых штреков осуществляется с применением скреперной лебедки. Подэтажные буровые штреки, ниши и дучки проходятся полевыми в лежащем боку рудного тела и обеспечивают приём и выпуск всей горной массы с подэтажа самотеком, под действием собственного веса.

Очистные работы

Очистные работы на каждом подэтаже заключаются в разбурировании оконтуренного горного массива веерами скважин, их отбойки и последовательном выпуске руды по длине в отступающем порядке с опережением вышележащих подэтажей над нижележащими на 10-15 м. Очередные веера скважин отбивают после выпуска горной массы от предыдущей отбойки.

Основной выпуск горной массы осуществляют через выпускные дучки, далее погрузочно-доставочными машинами.

По мере выпуска освобождающееся пространство заполняется обрушенными породами, при необходимости осуществляется принудительное обрушение пород висячего бока после полного выпуска горной массы из очистного пространства.

Проветривание очистных работ производится за счёт общешахтной депрессии, а тупиковые буровые и выпускные выработки камеры - с помощью вентиляторов местного проветривания. Свежий воздух на подэтажи подаётся по трубопроводу, по вентиляционному восстающему, для проветривания рабочих забоев, где ведутся горные работы. Отработанный воздух по подэтажным штрекам поступает на исходящую струю верхнего горизонта.

Таблица 4.5.9.1 - Техничко-экономические показатели по системе разработки (при мощности рудного тела $m_{ср.} = 3$ м, $m_{ср.} = 8$ м).

Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.		
		$m_{ср.}=3м$	$m_{ср.}=8м$
1. Высота по блоку (max)	м	50	50
2. Ширина (мощность) по блоку (ср.)	м	3	8
3. Длина по блоку (max)	м	90	90
4. Площадь обнажения кровли (max)	м ²	270,0	720,0
5. Запасы руды			
а) балансовые погашаемые	т	41419	109006
б) отбиваемые	т	45347	118961
в) добываемые	т	56312	131037
6. Объем ГПР	п.м	315	315
	м ³	3640	3640
7. Объем нарезных работ	п.м.	588	625
	м ³	4017	3861
8. Объем буровых работ	п.м.	4560	12631
9. Эффективность ГПР	м ³ / тыс.т	64,64	27,78
10. Эффективность нарезных работ	м ³ / тыс.т	71,33	29,46
11. Количество ВВ	кг	27600	58060
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	8,3	8,3
13. Расход ВВ	кг/т	0,82	0,54
14. Эффективность буровых работ	п.м./ тыс.т	120,1	120,1
15. Разубоживание:			
а) первичное	%	8,8%	8,5%
	т	4004	10120
б) вторичное	%	31,7%	13,3%
	т	14355	15780
в) общее	%	40,5%	21,8%
	т	18359	25900
16. Потери баланс.руды			
а) первичные	%	0,2%	0,2%
	т	76	165
б) вторичные	%	8,2%	3,4%
	т	3390	3704
в) общие	%	8,4%	3,5%
	т	3466	3869

Таблица 4.5.9.2 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср}=3м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим работам рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	3317	40,8	81	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	3185	10,8	295	
Проходка вертикальных выработок:	м3	1155	3,9	296	
Итого:		7657		672	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	0	88,0	0	расчёты по фактич. данным работам рудника (акт хронометража)
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	4560	20,0	228	
Заряжание скважин	м	2760	243	11	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	18300	135	136	
Итого:				375	

Таблица 4.5.9.3 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср}=8м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.с м	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работам рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	3390	40,8	83	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	2956,2	10,8	274	
Проходка вертикальных выработок:	м3	1155	3,9	296	
Итого:		7501		653	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	0	88,0	0	расчёты по фактич. данным работам рудника
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	12631	20,0	632	

Заряжание скважин	м	5806	243	24	нормы технологического проектирования
Доставка руды	м ³	41452	135	307	
Итого:				963	

4.5.10 Система подэтажной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков и выпуском руды через выпускные дучки с закладкой.

Конструкция системы разработки при $m_{ср.}=3,0\text{м}$ приведен на листе 31.

Конструкция системы разработки при $m_{ср.}=8,0\text{м}$ приведен на листе 32.

Данная система разработки проектом предусмотрена для отработки крутопадающих рудных тел с углом падения более 55° с средней мощностью рудного тела 3-8 м.

Основные параметры блока данной системы разработки составляет:

- длина – 60 (90) м;
- ширина равна мощности рудного тела м;
- высота подэтажа – зависит от горно-геологических условий;
- высота блока - 50 м.

Рудное тело разбивается по простиранию на блоки длиной 60-90 м. По вертикали блок разбиваются на подэтажи, высота подэтажа зависит от горно-геологических условий. Подэтажи отрабатывают камерами сверху вниз. Камеру располагают по простиранию. Шаг опережения верхних подэтажей по отношению к нижерасположенным подэтажам равен половине высоты подэтажа.

Подготовительные работы

Подготовка блока заключается в проходке выработок: доставочного штрека вентиляционно-ходового восстающего, рудоспуска, ходовых сбоек.

Нарезные работы

Нарезными работами предусматривается проходка подэтажных буровых штреков (с применением скреперной лебедки), отрезного восстающего, ниш выпускных дучек, выпускные дучки. Подэтажные буровые штреки, ниши и дучки проходятся полевыми, в лежащем боку рудного тела и обеспечивают приём и выпуск всей горной массы с подэтажа самотеком, под действием собственного веса.

Очистные работы

Очистные работы на каждом подэтаже заключаются в разбурировании оконтуренного рудного контура веерами скважин, их отбойки и последовательном выпуске горной массы по длине, в отступающем порядке с опережением вышележащих подэтажей над нижележащими на 10-15 м. Очередные веера скважин отбивают после выпуска руды от предыдущей отбойки.

После выпуска горной массы из очистного пространства устанавливают перемычки в доставочном штреке и производят закладку выработанного пространства закладочным материалом.

Погашение выработанного пространства отрабатываемого контура производят по проекту закладки данной выемочной единицы, где освещаются все необходимые мероприятия в том числе и состав закладочного материала, чтобы достичь необходимую прочность закладываемого массива. Выбор типа закладки освещается в локальном проекте геомеханической службой рудника по результатам анализов отрабатываемого контура данной выемочной единицы.

Основной выпуск горной массы осуществляют через выпускные дучки, далее погрузочно-доставочными машинами.

Свежий воздух на подэтажи поступает по вентиляционным трубам, по вентиляционному ходовому восстающему от вентилятора местного проветривания (ВМП), который устанавливается на свежей струе воздуха. Загрязнённый воздух по подэтажным

штрекам поступает по вентиляционному ходовому восстающему на выработки вышележащего горизонта, на исходящую струю верхнего горизонта.

Таблица 4.5.10.1 - Техничко-экономические показатели по системе разработки (при мощности рудного тела $m_{\text{ср.}} = 3 \text{ м}$, $m_{\text{ср.}} = 8 \text{ м}$).

Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.		
		$m_{\text{ср.}} = 3 \text{ м}$	$m_{\text{ср.}} = 8 \text{ м}$
1. Высота по блоку (max)	м	50	50
2. Ширина (мощность) по блоку (ср.)	м	3	8
3. Длина по блоку (max)	м	90	90
4. Площадь обнажения кровли (max)	м ²	270,0	720,0
5. Запасы руды			
а) балансовые погашаемые	т	41501	109072
б) отбиваемые	т	45429	118961
в) добываемые	т	56394	131037
6. Объём ГПР	<u>п.м.</u> м ³	<u>315</u> 3640	<u>315</u> 3640
7. Объём нарезных работ	<u>п.м.</u> м ³	<u>572</u> 3829	<u>601</u> 3578
8. Объём буровых работ	п.м.	4560	12631
9. Эффективность ГПР	м ³ / тыс.т	64,55	27,78
10. Эффективность нарезных работ	м ³ / тыс.т	67,90	27,31
11. Количество ВВ	кг	27600	58060
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	8,3	8,3
13. Расход ВВ	кг/т	0,82	0,54
14. Эффективность буровых работ	п.м./ тыс.т	119,9	120,1
15. Разубоживание:			
а) первичное	<u>%</u> т	<u>8,8%</u> 4004	<u>8,5%</u> 10120
б) вторичное	<u>%</u> т	<u>31,6%</u> 14355	<u>13,3%</u> 15780
в) общее	<u>%</u> т	<u>40,4%</u> 18359	<u>21,8%</u> 25900
16. Потери баланс.руды			
а) первичные	<u>%</u> т	<u>0,2%</u> 76	<u>0,2%</u> 231
б) вторичные	<u>%</u> т	<u>8,2%</u> 3390	<u>3,4%</u> 3704
в) общие	<u>%</u> т	<u>8,4%</u> 3466	<u>3,6%</u> 3935

Таблица 4.5.10.2 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср}=3м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.с м	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	3162	40,8	78	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	3152	10,8	292	
Проходка вертикальных выработок:	м3	1155	3,9	296	
Итого:		7469		666	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	0	88,0	0	расчёты по фактич. данным работы рудника нормы технологического проектирования
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	4560	20,0	228	
Заряжание скважин	м	2760	243	11	
Доставка руды	м3	18325	135	136	
Итого:				375	

Таблица 4.5.10.3– Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср}=8м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.с м	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	3162	40,8	78	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	2901,2	10,8	269	
Проходка вертикальных выработок:	м3	1155	3,9	296	
Итого:		7218,2		643	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	0	88,0	0	расчёты по фактич. данным работы рудника нормы технологического
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	12631	20,0	632	
Заряжание скважин	м	5806	243	24	

Доставка руды	м3	441452	135	307	проектирования
Итого:				963	

4.5.11 Система разработки горизонтальными слоями с закладкой.

Конструкция системы разработки при $m_{ср.}=4,0-5,0$ м приведён на листе 33.

Данная система разработки проектом предусмотрена для отработки крутопадающих рудных тел с углом падения более 55° с средней мощностью рудного тела 4,0-5,0 м.

Основные параметры блока данной системы разработки составляет:

- длина –90 м;
- ширина равна мощности рудного тела, $m_{ср.}=4,5$ м;
- высота подэтажа –высота слоевого штрека;
- высота блока – 50 м.

Метод применяется при небольшой мощности рудного тела.

Рудное тело разбивается по простиранию на блоки длиной 90 м. По вертикали блок разбиваются на слои, проходка выработки по руде является высотой слоя. Слои отрабатываются с низу вверх.

Подготовительные работы

Подготовка слоя заключается в проходке заезда из наклонного съезда.

Нарезные, очистные работы

Выемку осуществляют с нижнего слоя и выполняют горизонтальными слоями вдоль рудного тела. Этими работами предусматривается проходка слоевого штрека по рудному контуру в оба направления. Выемку горной массы отрабатываемого контура производят методом проходки горной выработки, мелко шпуровым способом. Проветривание производится нагнетательным способом с помощью вентиляторов местного проветривания. Уборку забоя производят погрузочно-доставочными машинами. Далее горную массу отгружают в автосамосвалы и транспортируют по транспортным выработкам.

Закладочные работы

По окончании этих работ по кровле выработок прокладывается трубопровод, и после установки на заезде бетонной перемычки приступают к закладке этого слоя.

После достижения твердеющей закладки прочности, контроль производит маркшейдерская служба рудника, приступают к проходке новой подходной выработки, идущей от наклонного съезда или доставочной выработки и служащей для продолжения добычи следующего слоя и цикл работ повторяется.

Для выемки горной массы используют то же оборудование, что и для проходки выработок.

Таблица 4.5.11.1 - Техничко-экономические показатели по системе разработки (при мощности рудного тела $m_{\text{ср.}} = 4.5 \text{ м}$).

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
		Общее
1. Высота по блоку (max)	м	50
2. Ширина (мощность) по блоку (ср.)	м	4,5
3. Длина по блоку (max)	м	90
4. Площадь обнажения кровли (ср.)	м ²	405,0
5. Запасы руды		
а) балансовые погашаемые	т	60687
б) отбиваемые	т	66135
в) добываемые	т	66135
6. Объём ГПР	<u>п.м</u>	<u>890</u>
	м ³	14517
7. Объём нарезных работ	<u>п.м.</u>	<u>1080</u>
	м ³	20412
8. Объём буровых работ	п.м.	0
9. Эффективность ГПР	м ³ / тыс.т	219,51
10. Эффективность нарезных работ	м ³ / тыс.т	308,64
11. Количество ВВ	кг	0
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	0,0
13. Расход ВВ	кг/т	0,00
14. Эффективность буровых работ	п.м./ тыс.т	0,0
15. Разубоживание:		
а) первичное	<u>%</u>	<u>8,3%</u>
	т	5511
б) вторичное	<u>%</u>	<u>0,5%</u>
	т	348
в) общее	<u>%</u>	<u>8,9%</u>
	т	5859
16. Потери баланс.руды		
а) первичные	<u>%</u>	<u>0,1%</u>
	т	63
б) вторичные	<u>%</u>	<u>0,6%</u>
	т	383
в) общие	<u>%</u>	<u>0,7%</u>
	т	446

Таблица 4.5.11.2 – Расчёт трудозатрат

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм	Объем работ	Норма выработки	Трудозатраты	Примечание
			ед.изм./чел.см	чел.см.	
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	34929	40,8	856	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	0	10,8	0	
Проходка вертикальных выработок:	м3	0	3,9	0	
Итого:		34929		856	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м	0	88,0	0	расчёты по фактич. данным работы рудника (акт хронометража)
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	0	20,0	0	
Заряжание скважин	м	0	243	0	нормы технологического
Доставка руды	м3	20425	135	151	проектирования
Итого:				151	

4.5.12 Система разработки с магазинированием руды

Конструкция системы разработки при мощности рудного тела $m_{ср.} = 3$ м приведена на листе 34.

Данная система разработки проектом предусмотрена для отработки крутопадающих рудных тел с углом падения более 55° с средней мощностью рудного тела 1-3 м.

Основные параметры блока данной системы разработки составляет:

- длина – 90 м;
- ширина равна мощности рудного тела м;
- высота подэтажа –зависит от горно-геологических условий;
- высота горизонта - 50 м.

Подготовительные работы

Подготовка блока заключается в проходке доставочного штрека из которого проходят вентиляционно-ходовые восстающие до сбойки с верхним горизонтом. Из вентиляционно-ходовых восстающих проходятся разведочные ниши.

Нарезные работы

Нарезными работами предусматривается проходка из доставочного штрека выпускных ниш и дучек, проходка бурового штрека и отрезного восстающего.

Очистные работы

Бурение шпуров осуществляют станками ЛПС (ЛПС-3У), находящиеся на отбитой и замагазинированной горной массе. Отбойка производится поочередно веерами скважин на отрезной восстающий в отступающем порядке.

После отбойки очередного слоя производят частичный выпуск отбитой горной массы с таким расчётом, что бы расстояние от поверхности отбитой горной массы до кровли составляло 2-2,5м. Магазинирование осуществляется на всю высоту блока. После завершения отбойки отрабатываемого контура приступают к выпуску отбитой горной массы через выпускные дучки с помощью погрузо-доставочных машин.

Достоинство варианта разработки: снижение уровня разубоживания возможностью контроля за состоянием боковых пород.

Недостаток: низкая производительность труда, повышенная трудоёмкость работ.

Разубоживание горной массы определяется отслоением пород по бортам очистного пространства при выпуске руды.

Таблица.4.5.12.1 - Техничко-экономические показатели по системе разработки (при мощности рудного тела $m_{ср.}=3$ м, $m_{ср.}=1,5$ м).

Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.		
		$m_{ср.}=3$ м	$m_{ср.}=1,5$ м
1. Высота по блоку (тах)	м	43	43
2. Ширина по блоку (ср.)	м	3,0	1,85
3. Длина по блоку (тах)	м	90	90
4. Площадь обнажения кровли (тах)	м ²	270,0	166,5
5. Запасы руды			
а) балансовые погашаемые	т	36325	20193
б) отбиваемые	т	39712	23647
в) добываемые	т	49084	35443
6. Объём ГПР	<u>п.м</u> м ³	<u>396</u> 4407	<u>396</u> 4307
7. Объём нарезных работ	<u>п.м.</u> м ³	<u>206</u> 1424	<u>206</u> 1337
8. Объём буровых работ	п.м.	4560	3800
9. Эффективность ГПР	м ³ / тыс.т	89,78	121,52
10. Эффективность нарезных работ	м ³ / тыс.т	29,01	37,72
11. Количество ВВ	кг	24000	20000
12. Выход руды с 1 п.м.	т/п.м.	7,3	5,2
13. Расход ВВ	кг/т	0,75	1,04
14. Эффективность буровых работ	п.м./ тыс.т	137,3	191,8
15. Разубоживание:			
а) первичное	<u>%</u> т	<u>8,7%</u> 3467	<u>14,9%</u> 3534
б) вторичное	<u>%</u> т	<u>31,2%</u> 12402	<u>51,2%</u> 12098
в) общее	<u>%</u> т	<u>40,0%</u> 15869	<u>66,1%</u> 15632
16. Потери баланс.руды			
а) первичные	<u>%</u> т	<u>0,2%</u> 80	<u>0,4%</u> 80
б) вторичные	<u>%</u> т	<u>8,3%</u> 3030	<u>1,5%</u> 302
в) общие	<u>%</u> т	<u>8,6%</u> 3110	<u>1,9%</u> 382

Таблица 4.5.12.2 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср.}=1,5м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	3465	40,8	85	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	1036	10,8	96	
Проходка вертикальных выработок:	м3	1142,6	3,9	293	
Итого:		5643,6		474	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м		88,0	0	расчёты по фактич. данным работы рудника (акт хронометража)
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	3800	20,0	190	
Заряжание скважин	м	2000	243	8	Нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	10958	135	81	
Итого:				279	

Таблица 4.5.12.3 – Расчёт трудозатрат при мощности рудного тела $m_{ср.}=3,0м$

Расчёт трудозатрат и производительности труда забойного рабочего по блоку					
Наименование оборудования	Ед.изм.	Объем работ	Норма выработки ед.изм./чел.см.	Трудозатраты чел.см.	Примечание
1. Горно-подготовительные и нарезные выр-ки					расчёты по фактическим данным работы рудника (акт хронометража)
Проходка горизонтальных выработок:					
самоходным оборудованием (Sandvik DD 311)	м3	3465	40,8	85	
переносным оборудованием (ПП-48, ПП-54)	м3	1223	10,8	113	
Проходка вертикальных выработок:	м3	1142,6	3,9	293	
Итого:		5830,6		491	
2. Очистные работы					
Бурение скважин (SOLO DL 431)	м		88,0	0	расчёты по фактич. данным работы рудника (акт хронометража)
Бурение скважин (ЛПС-3У)	м	4560	20,0	228	
Заряжание скважин	м	2400	243	10	Нормы технологического проектирования
Доставка руды	м3	14903	135	110	

Итого:				348	
--------	--	--	--	-----	--

4.5.13 Буровзрывные работы

Выбор средств бурения и диаметра скважин, шпуров.

Параметры буровзрывных работ (далее БВР) установлены на основании опыта работы предприятия, горногеологических и горнотехнических условий месторождений.

Подготовка блока заключается в проходке на уровне горизонтов и подэтажей транспортно-доставочные выработки с заезда транспортного уклона, подэтажных буровых выработок, вентиляционных выработок и сбоек, рудоспусков, вентиляционно-ходовых и отрезных восстающих.

Выбор средств бурения очистного забоя и диаметра шпуров основан на применении существующего оборудования предприятия и «Нормами технологического проектирования...» (18).

Выбор средств бурения и диаметра скважин произведен применительно к отработке рудных тел различной мощностью и углами падения $50\div 85^\circ$, рекомендуемыми системами разработки.

При системах подэтажной выемки отбойку руды производят подэтажами.

Для качественной выемки рудных тел с изменением их мощности от $\sim 3,5\div 15$ м рудный массив разбуривают скважинами диаметром 102, 110, 130, 152 мм. Разбуривание массива производят в зависимости от мощности рудного тела параллельными, веерами скважин.

На проходке горизонтальных и наклонных выработок применяют самоходные буровые установки типа BoomerT1D, Sandvik DD311 для бурения шпуров диаметром 43,45 мм.

Сечения транспортных выработок на горизонтах приняты из условия движения по ним используемых типов оборудования с учётом обустройства и зазоров, допускаемых правилами безопасности и подачи (выдачи) необходимого количества воздуха для проветривания горных выработок.

Транспортные выработки горизонтов проходятся с использованием переносного и комплекса самоходного оборудования:

- самоходные буровые установки типа Boomer T1D, Sandvik DD311;
- перфораторы ПТ-48А, ПП-54, для бурения шпуров диаметром 40-46 мм;
- погрузочно-доставочная машина Cat-1300G,
- подземные автосамосвалы AD30, AD-22;

Допускается в процессе отработки месторождения использование другого оборудования аналогичного по техническим характеристикам, принятого в проекте.

Таблица 4.5.13.1 - Используемые ВВ и средства инициирования:

Средства инициирования	
Электрическое взрывание	Неэлектрическое взрывание
Типа: ЭД-3Н; ЭД-8-Ж	Типа: «СИНВ»-Ш «Искра-Ш» «Нонель» «EXEL» Искра «Старт» «N-DET LP»
Тип ВВ	
Гранулированное	Патронированное

Гранулит АС-8; А-6 Игданит Игдарин ЭГА «ANFO»	Петроген Ø=38, 70мм Аммонит Ø =32, 90мм Аммонал Ø =32мм Сенатэл- «Магнум» Детонатор промежуточный модернизированный -70
--	--

Расчёт параметров буровзрывных работ

Учитывая опыт работы других предприятий с аналогичными горно-геологическими и горнотехническими условиями и механизацией горнопроходческих работ, а также рекомендаций «Нормы технологического проектирования...» (18) для технико-экономических расчётов в проекте принята следующая производительность труда забойного рабочего:

- на проходке горизонтальных и наклонных выработок с применением самоходного оборудования - 8,5 м³/ч. см.;

Удельный расход ВВ на 1м³ горной массы в массиве в проходческих забоях с одной обнаженной плоскостью необходимо принимать в соответствии с «Нормами технологического проектирования...» (18). Удельный расход ВВ в проходческих забоях для дальнейших расчётов принят равным от 2,5 до 3,3 кг/м³.

Расчёт количества шпуров при проходке выработок

Рекомендуемые расчётные параметры буровзрывных работ определены на основании основных физико-химических характеристик ВВ и минимальных сечений выработок по выбранному оборудованию. Параметры буровзрывных работ приняты по аналогу и типовым проектам, применяемых на рудниках отрасли.

Паспорт буровзрывных работ составляется начальником участка и корректируется в зависимости от горнотехнических условий и утверждается главным инженером рудника.

Количество шпуров в забое рассчитываются по формуле Н.М. Покровского (19):

$$N = \frac{g_p * S_{вч} * L_{шп}}{L_{шп} * y * Q_3} = \frac{g_p * S_{вч}}{y * Q_3}$$

где:

- g_p - удельный расход ВВ, зависящий от крепости пород;
- $S_{пр}$ - площадь сечения выработки, м²;
- $L_{шп}$ - средняя глубина шпура, м;
- y - коэффициент заполнения шпуров, при крепости пород $f_{ср}=12$, принимаем 0,7;
- Q_3 - для гранулированных ВВ вместимость 1 шпура, кг.

Количество ВВ на одну отбойку составит:

а) При применении патронированных ВВ коэффициент заполнения шпуров $K_{зап.}=0,75$, при диаметре шпура 41-42 мм размещается 0,9-1,15 кг ВВ.

б) При применении гранулированных ВВ коэффициент заполнения шпуров $K_{зап.}=0,8$

Из них патрон-боевик и патрон штатного ВВ занимают 0,22*2=0,44 м, остальная часть заполняется гранулированных ВВ:

$$p_i = (2,4 - 0,44) * \frac{\pi d m^2}{4} = 1,96 * \frac{3,14 * 0,042^2 * 1,0}{4} = 2,7$$

В качестве зарядных устройств для заряжания шпуров проектом рекомендуются зарядчики ЗП-2, РПЗ-06, (при проходке восстающих используются патронированные ВВ).

Очистные работы

Расчёт параметров буровзрывных работ произведён методом скважинных зарядов скважин в зависимости, от мощности рудного тела, исходя из условия достижения качественного дробления руды с выходом негабарита (более 400 мм) — 8-10% и применения на выпуске и доставке руды самоходного погрузочно доставочного оборудования.

Расчётные параметры буровзрывных работ определены при следующих исходных данных: крепость пород по проф. М.М. Протодяконову f от 12 до 16, кондиционный кусок 400 мм, зарядание скважин — гранулированными ВВ с плотностью зарядания — 1,1-1,15 г/см³, коэффициент сближения скважин — 1, 1-1,15.

Рудный массив камер разбуривают согласно паспорту разбуривания и взрывают, согласно проекта массового взрыва (далее МВ). Перебуривание концов скважин на контакте с вмещающими породами — 0,5-0,6 м, нужны для более качественной проработки боковых контактов рудных тел. Длину незаряжаемой части устья скважин следует принимать из расчёта расположения нижних концов скважинных зарядов ВВ между собой в ряду на расстоянии, равном не более величины ЛНС (W).

Для взрывания скважин используется гранулит типа А-6 или АС-8, игданит, игдарин — ЭГА, «АНФО». Зарядание взрывных скважин, механизированное с применением зарядчика «Ульба 150И» и ручное зарядание обводненных скважин с применением, патронированных ВВ.

Для отбойки руды применяют взрывчатые вещества и средства инициирования (далее СИ), допущенные к использованию на подземных горных работах Комитетом уполномоченного органа в области промышленной безопасности Республики Казахстан.

При зарядании скважин предусматриваются различные типовые конструкции скважинных зарядов. Выбор той или иной типовой конструкции заряда зависит от конкретных горно-геологических характеристик взрываемого массива, глубины и диаметра скважин, типа применяемых ВВ и СИ.

На руднике применяется как прямое, так и обратное инициирования скважинных зарядов, а при зарядании скважин с зарядом более 15 метров применяется комбинированный способ инициирования скважинных зарядов (дублирующий заряд).

Зарядание скважин необходимо производить в пределах контура рудного тела и границ камеры, строго соблюдая проект массового взрыва, утвержденный начальником рудника.

Выбор типа взрывчатого вещества для взрывания шпуров и скважинных зарядов производится в зависимости от физико-механических свойств горных пород, газового режима рудника и гидрогеологических условий отработки (проходки) в соответствии со списком взрывчатых материалов, допущенных к применению уполномоченным органом в Республике Казахстан. Допускается в процессе отработки месторождения использование других взрывчатых материалов аналогичных по характеристикам ВМ, принятых в проекте.

В процессе эксплуатации месторождения возможно применение других ВВ и СИ, включенных в список взрывчатых материалов, допущенных к применению уполномоченным органом в Республике Казахстан.

Веерное (параллельное) расположение скважин

Расположение скважин в веере определяют графически, для чего необходимо знать расстояние между концами соседних скважин a , $\max$, которое определяют по формуле:

$$a_{\max} = 1,5 \div 1,7 \cdot W \text{ м,}$$

Величину недозаряда остальных скважин определяют, откладывая по перпендикуляру между построенными скважинами величину $a_{\min}$, определяемую по формуле:

$$a_{\min} = 0,5-0,7 \cdot W, \text{ м.}$$

Определяют ориентировочное количество скважин в веере:

$$N_c = (1.75 * S / a_{max}) + 1, \text{ шт,}$$

где S — площадь полувеера и веера, м².

Для построения графического расположения скважин в веере вычерчивают в масштабе слой, подлежащий отбойке. Исходя из параметров принятой буровой машины и зазоров, предусмотренных правилами безопасности, определяют размеры буровой выработки. В буровой выработке отмечают место установки станка (станков) и центр (центры) бурения. С места расположения станка (станков) проводят оконтуривающие скважины параллельно границам слоя или под небольшим углом. Проводят диагональную (-ые) скважины из центра (центров бурения). Для нахождения места бурения конца второй скважины (возле оконтуривающей) откладывают величину от конца оконтуривающей скважины по перпендикуляру. Точка пересечения отрезка от контура отбиваемого слоя является концом второй скважины. Далее операцию повторяют до заполнения площади (объёма) отбиваемого слоя скважинами. Корректность построения проекта массового взрыва характеризуют равенством a_{max} для всех скважин сектора.

Крайние оконтуривающие и диагональные скважины, работающие в условиях зажима, заполняют $c_r=0,85-0,9$

Возможно упрощенное построение величины недозаряда скважин по следующей методике. Из центра бурения проводят две окружности с радиусами соответственно 1-1,5W и 3W при недозаряде скважин через одну.

Число скважин на слой, их общая длина, длина заряженной части скважин устанавливается посредством масштабного чертежа забоя, на котором, намечают направления скважин таким образом, чтобы углы забоя прорабатывались каждой своей скважиной. Построение веера начинают с оконтуривающих скважин. Расстояние a_{max} откладывается по перпендикуляру, опущенному из конца более короткой скважины на соседнюю, более длинную.

Отбойка руды в камерах, блоках начинается с выведения отрезного восстающего методом скважинных зарядов и разделки отрезной щели, которые образуются взрыванием скважинных зарядов с интервалами замедления, определяемых в техническом расчете массового взрыва. В качестве компенсационного пространства принимается объем пустот отрезного восстающего, просечки и соответствующих частей буровых выработок.

Последующая отбойка руды в камере, блоке производится методом посекционного взрывания вееров или рядов скважинных зарядов.

Объем взрывающей секции определяется наличием фактического компенсационного пространства. Каждый последующий взрыв в выемочной единице производится после полного выпуска руды от предыдущего взрыва и проверки качества отбойки. В отдельных случаях допускается взрывание скважин на ранее отбитую руду. В этом случае выпущенное количество руды должно быть не менее 2/3 отбитого объема.

Нормы расхода ВВ на добычу 1 т руды на очистных работах в проекте приняты, согласно «Нормы технологического проектирования». с учётом планируемого и фактического расхода материалов на рудниках отрасли на добычу руды составляет 1,1 кг/т ВВ и на проходку - 3,3 кг/м³.

Хранение и доставка ВМ

Постоянное хранение ВМ осуществляется в подземном складе рудника (горизонт отм.+831м). ВВ до места работ доставляются ПДМ Cat-R1300G в ковше, СИ доставляется вручную.

Доставка ВВ и СИ рудника до подземного расходного склада осуществляется отдельно в заводских упаковках. Перевозка ВМ с подземного расходного склада предусматривается в заводских упаковках средствами рудничного транспорта. Транспорт должен быть оборудован для этих целей и отвечать требованиям ПОПБ /1/ (33)

Пути доставки взрывчатых материалов и хранение ВМ определяется «Паспортом предприятия, ведущего взрывные работы» и «Инструкцией о порядке хранения, транспортирования, использования и учёта взрывчатых материалов».

Требование к паспортам буровзрывных работ

Горизонтальные, вертикальные и наклонные горные выработки проходят по типовым паспортам буровзрывных работ, разработанных на стадии рабочего проекта. Паспорт буровзрывных работ составляется и корректируется в зависимости от горнотехнических условий. В соответствии с требованиями ПОПБ /2/ (34) и действующих на руднике нормативных документов на проходку и крепление каждой выработки начальником участка составляется паспорт БВР, с которыми должны быть ознакомлены под роспись ИТР участка и персонал, выполняющий эти работы.

Рекомендуемые расчётные параметры буровзрывных работ подлежат уточнению в процессе опытных работ. На основании расчётных схем расположения шпуров проводится три опытных взрыва, по результатам которых, составляется паспорт БВР. В соответствии с правилами «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343, на проходку и крепление каждой выработки составляется паспорт БВР. С паспортами должны быть ознакомлены под роспись ИТР участка и персонал, выполняющие работы. Взрывные работы должны осуществляться с соблюдением «Требований промышленной безопасности при взрывных работах» (17).

На каждый массовый взрыв скважин при выемке рудных тел составляют проект в соответствии с «типовым проектом производства буровзрывных работ в условиях Стрежанского рудника ТОО «Риддер Полиметалл» и технологическим регламентом «Процесс производства массовых взрывов (Заряжание скважин, изготовление и установка патронов боевиков и монтаж электровзрывной сети на подземных работах Стрежанского рудника ТОО «Риддер Полиметалл», утверждаемые начальником рудника.

4.5.14 Обоснование выемочной единицы

Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения требований п. 3 «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» (ЕПР и КИН) /4/ (8):

- наименьший технологически оптимальный участок с достоверным подсчётом запасов руды;
- единая система разработки и технологическая схема выемки;
- возможность ведения отдельного учёта добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металла;
- разработка проекта отработки для каждой выемочной единицы.

В соответствии с перечисленными требованиями и принятой технологией добычи руды при отработке рудных тел системой в качестве выемочной единицы принят блок с параметрами: высота ~50 м; ширина равна мощности рудного тела и длина ~ 80 м (средняя).

На каждую выемочную единицу должен вестись паспорт учёта состояния и движения запасов руды, форма и содержание, которого определяется отраслевой инструкцией.

4.5.15 Кондиционный кусок руды

В соответствии с «Нормами технологического проектирования.» (18) кондиционный кусок руды принят равным 400 (300) мм, что позволяет нормально эксплуатировать погрузочно-доставочный и автомобильный транспорт.

4.5.16 Погашение выработанного пространства

Принятые в проекте *системы разработки с обрушением налегающих пород* предусматривают планомерное погашение выработанного пространства вслед за очистными работами. Развитие обрушения пород висячего бока во всех вариантах систем предусматривается производить принудительным способом, если не происходит самообрушение налегающего массива, после отработки блока (камеры).

Обрушение пород висячего бока производят путём взрывания веерных комплектов скважин, которые бурят из специально пройденных для этой цели буровых ниш.

Скважины для обрушения пород висячего бока обувают на высоту от 5 до 12 м., в зависимости от мощности рудного тела. Путём взрывания взрывных скважин в висячем боку образуют подсечное пространство (уступ, консоль) необходимого размера для самообрушения пород висячего бока под действием её тяжести.

В последующем по мере продвижения фронта очистных работ будет происходить самообрушение пород висячего бока. В случае задержки обрушения производится принудительная посадка пород висячего бока. Контроль, при необходимости, за обрушением производится со специально пройденных выработок маркшейдерской службой рудника. Шаг обрушения должен быть установлен в процессе опытно-промышленных работ.

При *системах с закладной* предусматривает несколько видов закладки: буто-бетонная закладка, твердеющая закладка, породная закладка.

Системы разработки с закладкой предусматривают планомерное погашение выработанного пространства закладочным материалом вслед за очистными работами.

4.6 Обоснование и технико-экономические расчёты нормируемых потерь и разубоживания

Определение потерь и разубоживания руды при добыче выполнено в соответствии «Нормы технологического проектирования ...» (18). и опыта аналогичных месторождений.

Расчёт потерь и разубоживание руды по системам разработки с закладкой выработанного пространства и обрушением налегающих пород произведен в соответствии с отраслевой инструкцией по определению, нормированию и учёту потерь и разубоживания.

В соответствии с расчётом средневзвешенные показатели потерь и разубоживания по системам разработки с закладкой выработанного пространства и системой разработки с обрушением налегающих пород при отработке месторождения «Стрежанское» составляет: потери руды – 7,8 %, разубоживание руды – 15,4 % (табл. 3.5.1) Годовые потери и разубоживание в зависимости от конкретной ситуации, могут изменяться в ту или иную сторону.

Расчёты показателей извлечения полезного ископаемого по каждой выемочной единице выполняется в рабочем (локальном) проекте, используя уточненные геологические данные (мощность рудного тела, угол падения и т.д.).

Таблица 4.6.1 - Средневзвешенные показатели потерь и разубоживания по системам разработки

Система разработки	Потери, %	Разубоживание, %
Подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском с расположением камер по простиранию р.т.	4,6	26,0
Подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском с расположением камер вкрест простирания р.т.	2,3	16,5
Подэтажно камерная система с закладкой и расположением камер вкрест простирания р.т.	2,6	16,3
Подэтажно камерная система с закладкой и расположением камер по простиранию р.т. (мср.=8м)	3,9	21,9
Камерно-целиковая система разработки и выпуском руды из подэтажных штреков мср.=2,3м	27,9	36,7
Камерно-целиковая система разработки и выпуском руды из подэтажных штреков мср.=8м	24,5	20,1
Подэтажно-камерная система разработки с закладкой при мср.=30м и расположением камер вкрест простирания рудного тела	1,8	13,9
Подэтажно-камерная система разработки с закладкой при мср.=8м и расположением камер вкрест простирания рудного тела	3,9	22,4
Подэтажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства при мср.=30м (отработка камер в отступающем порядке) с расположением камер по простиранию рудного тела	1,7	13,9
Подэтажно-камерная система разработки с закладкой выработанного пространства при мср.=8м (отработка камер в отступающем порядке)	4,3	32,0
Подэтажная выемка с отбойкой руды из подэтажных штреков и выпуском руды через выпускные дучки с принудительным обрушением при мср.=3м	8,4	40,5
Подэтажная выемка с отбойкой руды из подэтажных штреков и выпуском руды через выпускные дучки с принудительным обрушением при мср.=8м	3,5	21,8

Подэтажная выемка с отбойкой руды из подэтажных штреков и выпуском руды через выпускные дучки с закладкой при $m_{cp}=3м$	8,4	40,4
Подэтажная выемка с отбойкой руды из подэтажных штреков и выпуском руды через выпускные дучки с закладкой при $m_{cp}=8м$	3,6	21,8
Система разработки горизонтальными слоями с закладкой при $m_{cp}=4,5м$ с применением самоходного оборудования.	0,7	8,9
Система с магазинированием руды при $m_{cp}=3,0м$	8,6	40,0
Итого средневзвешанные:	7,8	15,4

4.6.1 Потери и разубоживание руды при системах с закладкой

Исходные данные при выполнении расчётов:

- при подэтажно-камерной системе закладкой с расположением камер по простиранию рудного тела; угол падения рудных тел ($\alpha=50-85^0$; средняя мощность рудных тел $m_{cp}=3,5$ м; длина блока - 80 м, угол откоса плоскости выпуска руды $\beta=55-60^0$; угол раскоски в торце погрузочных заездов или угол захвата руды погрузочно-доставочных машин $\mu=45-50^0$; расстояние между погрузочными заездами $v_3=6-8$ м; высота камер $h_k=50$ м; длина камер по простиранию $l_k=30$ м; толщина междукамерного целика $v_{ц}=6-8$ м; коэффициент разрыхления отбитой руды в камере $K_p=1,6-1,7$; диаметр скважин 102-110 мм;

- при подэтажно-камерной системе закладкой с расположением камер в крест простирания рудного тела; угол падения рудных тел ($\alpha=50-85^0$; средняя мощность рудных тел $m_{cp}=15$ м; длина блока - 60-90 м, угол откоса плоскости выпуска руды $\beta=55-65^0$; угол раскоски в торце погрузочных заездов или угол захвата руды погрузочно-доставочных машин $\mu=45-50^0$; расстояние между погрузочными заездами $v_3=6-8$ м; высота камер $h_k=50$ м; толщина междукамерного целика $v_{ц}=8-10$ м; коэффициент разрыхления отбитой руды в камере $K_p=1,4$; диаметр скважин 102-110 мм.

Потери (П) и разубоживание (Р) при отбойке на контакте с вмещающими породами в зоне контактной неопределенности при вариантах системы разработки определены по формулам:

$$П = \frac{Q_n}{Q_s} * 100\%$$

$$Р = \frac{Q_p}{Q_s - Q_n + Q_p} * 100\%;$$

$$Q_n = S_n * y * l_3 * n_3, T;$$

$$Q_p = S_p * y * l_3 * n_3, T;$$

$$S_n = \frac{h_k * (2t * B_{cp} - X)^2}{4e * B_{cp}}, M^2;$$

$$S_p = \frac{h_k * X^2}{4t * B_{cp}}, \text{ м}^2;$$

где:

- Q_n - потери руды в зоне контактной неопределенности, т;
- Q_s - запасы балансовой руды в выемочной единице, т;
- S_n - доля площади теряемой руды в зоне контактной неопределенности, т;
- Q_p - прихват породы в зоне контактной неопределенности, т;
- S_p - для площади прихвата породы в зоне контактной неопределенности, м².
- $\gamma_p, \gamma_n, \gamma_z$ - плотность руды, породы и закладочного массива, т/м³;
- l_z - длина зоны контактной неопределенности, м;
- n_k - количество контактов неопределенности, ед.;
- h_k - высота камеры или выемочного слоя подэтажа, м;
- t - критерий достоверности, ед.;
- B_{cp} - половина средней ширины зоны контактной неопределенности, м;
- X - расстояние от границы зоны контактной неопределенности до линии

рационального оконтуривания выемочной единицы, м.

Значения параметров в формулах: $\gamma_p = 3,3 \text{ т/м}^3$, $\gamma_n = 2,7 \text{ т/м}^3$, $\gamma_z = 2,2 \text{ т/м}^3$; $n_k = 2$;
 $t = 1,0-1,5$; $B_{cp} = 0,2-0,25 \text{ м}$; $X = 0,15-0,20 \text{ м}$.

Потери отбитой руды в гребнях «мертвых» зон в откосах боковых стенок на почве камер, выпускных щелей и траншей, а также на лежащем боку в процессе выпуска руды определяются прямым способом путём графического построения в проектном очистном пространстве «мертвых» зон под углами откоса выпускаемой руды.

Потери и разубоживание отбитой руды в процессе выпуска на вертикальных и горизонтальных контактах, при выемке междукамерных целиков в камерах, на боковых контактах отбиваемых слоев руды при выемке камерами и при послойной отбойке и выпуске определены на основании опыта отработки аналогичных месторождений и опытно-промышленных работ.

Потери и разубоживание руды за счёт оставления неотбитой руды и прихвата пустых пород в треугольниках на контактах всячего бока крутопадающих рудных тел определены графическим построением контуров выемки камер в зависимости от угла падения рудных тел.

Потери и разубоживание руды при отслоении пород в боковых обнажениях в условиях выемки камер продолжительностью 1,5-2,5 месяца определены из практики отработки маломощных рудных тел в аналогичных условиях, величины которых не превышают 1,5-2,0%.

Потери и разубоживание руды при формировании выемочных контуров камер, при отбойке выклинок рудных тел, их пережимов и сужений определяются как средневзвешенные показатели при формировании выемочных контуров блока (конструктивные потери и разубоживание).

Результаты расчётов сведены в таблицах по каждой системе отработки.

Расчётные потери и разубоживание руды рассматриваемых систем разработки могут быть уточнены при составлении локальных проектов в конкретных горногеологических условиях.

4.6.2 Потери и разубоживание руды при системах с обрушением

Исходные данные при выполнении расчётов:

A_n - балансовые запасы руды в обрабатываемом блоке, т;

Q_n - общие потери руды при выемке руды в блоке, т;

$C_1 \dots C_3$ - отдельные виды потерь руды, т;

P_n - общее количество примешанной разубоживающей массы при отработке блока, т;

$P_1 \dots P_3$ - отдельные составляющие примешивания разубоживающей массы, т;

p_c - примешивание разубоживающей массы в последних дозах выпуска из каждого слоя, т;

γ^p т/м³ - плотность руды;

γ^n — 2,7 т/м³ - плотность вмещающих пород;

l^n - расчётная длина блока, м;

$l^\Gamma = 4$ м - наклонная длина «гребешка» руды;

B^n - расчётная ширина блока, м;

$B^0 = 2,4-4,2$ м - ширина буро-доставочной выработки и отрезной щели;

B^Γ - средняя расчётная ширина «гребешка» руды;

t^c - расчётная толщина отбиваемых слоев руды в блоке;

$t^\Gamma = 1,2$ м - расчётная толщина «гребешков» руды;

$t^3 = 0,4$ м - толщина зоны контактной неопределенности (руда-порода);

$t^3_2 = 0,0 \div 1,0$ м ($t^3_{2cp} = 0,5$ м) - то же на контактах «зажимающая среда - отбитая руда»;

$h = 50$ м - расчётная высота блока;

$h_3 = 12-13$ м - расчётная высота «эллипсоида выпуска» руды;

$K_p = 1,6-1,7$ — коэффициент разрыхления;

$K_1 = 0,3 \div 0,6$ ($K_{1cp} = 0,45$) - поправочный коэффициент на вероятность прихвата породы или оставления руды);

$K_2 = 0,5$ - поправочный коэффициент на вероятность выпуска «потерянной» руды из камер или панелей вышележащего подэтажа, прихвата породы.

Определение нормируемых потерь руды

При отработке блока вкрест простирания рудного тела при $m_{cp} = 15$ м.

Балансовые запасы руды в блоке, т.

$$A_I = h \times B^n \times l^n \times \gamma^p$$

Потери неотбитой руды у всячего бока при образовании отрезной щели, т.

$$q_1 = B^n \times h \times t^3_1 \times \gamma^p \times K_1$$

Потери отбитой руды в поперечных «гребешках» во время формирования отрезной щели, т.

$$q_2 = \frac{v'' : t_c \times t^\Gamma \times v^\Gamma \times l^\Gamma \times \gamma^p}{K_p}$$

Потери отбитой руды в поперечных «гребешках» во время отработке блока.

$$q_2 = \frac{(l^n - v^0) : t_c \times t^\Gamma \times v^\Gamma \times \gamma^p}{K_p}$$

Потери руды в продольных (межпанельных) «гребешках», т.

$$q_4 = \frac{(\ell_n - \epsilon^0) \times h^{\Gamma} \times 0,5 \times \gamma^p \times K_2}{1,6}$$

Общие потери руды при отработке блока, т.

$$Q_1 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 \text{ или в \%} = \frac{100 \times Q}{A_1}.$$

При отработке блока по простиранию рудного тела при $m_{\text{ср}} = 3,0$ м.

Балансовые запасы руды в блоке, т.

$$A_2 = h \times B_n \times \ell^n \times \gamma^p$$

Потери неотбитой руды у всячего и лежащего боков рудного тела, т.

$$q_1 = \ell^g \times h \times t_1^3 \times \gamma^p \times K_1 \times 2$$

Потери отбитой руды в поперечных «гребешках» при отработке блока, т.

$$q_2 = \frac{\ell^{\Pi} : t_c \times t^{\Gamma} \times \ell^{\Gamma} \times \gamma}{K_p}.$$

Потери отбитой руды в продольном «гребешке» блока, т

$$q_3 = \frac{\ell^n \times (\epsilon^n - \epsilon^0 \times h^{\Gamma} \times \gamma^p \times K_2)}{1,6}$$

Общие потери в блоке:

$$Q_2 = q_1 + q_2 + q_3 = \text{или в \%} = \frac{Q_2 \times 100}{A_2}$$

Определение нормируемого разубоживания руды

При отработке участков рудного тела мощностью $m_{\text{ср}} = 3,0$ м блоками вкрест простирания.

Балансовые запасы руды в блоке, т.

$$A_1 = \ell^n \times \epsilon^n \times h \times \gamma^p$$

Примешивание породы у всячего бока при образовании отрезной щели у торца блока, т.

$$P_1 = B^{\Pi} \times h \times t_1^3 \times \gamma^p \times K_1$$

Примешивание горной массы при выпуске руды из слоевых эллипсоидов: с фронтальной стороны (р'2) и с одной из боковых сторон (р"2), т.

$$p_2 = p'_2 + p''_2 = p'_2 = \frac{(\ell^{\Pi} - \epsilon^0) : t^c \times \epsilon^n \times h_3 \times t_2^3 \times \gamma^n \times K_2}{K_p};$$

$$p''_2 = \frac{(\ell^{\Pi} - \epsilon^0) \times h_3 \times t_2^3 \times \gamma^n \times K_2}{K_p}.$$

Примешивание горной массы в последних дозах выпуска всех слое, т.

$$p_3 = p'_2 + p''_2$$

а) при образовании отрезной щели, т.

$$p'_3 = \epsilon^n : t^c \times p_c$$

б) при отработке блока, т.

$$p'_3 = (\ell^{\Pi} - \epsilon^0) : t_c \times P_c$$

Общее количество примешанной горной массы, т.

$$p_1 = p_1 + p_2 + p_3 \text{ или в } \% = \frac{P_1}{A_1 - Q_1 + P_1} \times 100$$

При отработке блока по простиранию рудного тела при $m_{\text{ср}} = 3,0$ м.

Балансовые запасы руды в блоке, т

$$A_2 = \ell^n \times \epsilon^n \times h \times \gamma^p$$

Примешивание породы из висячего и лежащего боков при отбойке слоев руды, т.

$$P_1 = \ell^g \times h \times t_1^3 \times \gamma^p \times K_2 \times 2$$

Примешивание горной массы при выпуске руды из слоевых эллипсоидов (фронтальная сторона), т

$$P_2 = \frac{\ell^{\Pi} : t^c \times \epsilon^n \times h_3 \times t_2^3 \times \gamma^n \times K_2}{K_p}$$

Примешивание горной массы в последних дозах выпуска всех слоев, т

$$p_3 = \ell^{\Pi} : t_c \times P_c$$

Общее количество примешанной горной массы (разубоживание), т

$$P_2 = p_1 + p_2 + p_3 \text{ или в } \% = \frac{P_2 \times 100}{A_2 - Q_2 + P_2}$$

4.7 Сведения о временно-неактивных запасах, причинах их образования и намечаемых сроков их погашения

Временно неактивные запасы расположены в отработанной части месторождения, в виде технологических целиков. Ввиду того что месторождение находится в начальной стадии разработки временно неактивные запасы не выявлены. На стадии проектирования горно-капитальных выработок предусматривается проходка «полевого» варианта, чтобы в дальнейшем выработка не оказалась в границах подработки.

4.8 Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр.

На Стрежанском месторождении установлено 142 рудных тела, а также значительное количество мелких прожилков, объединенных в Северную и Южную рудные зоны. Рудные тела представлены наклонными и крутопадающими, маломощными и средней мощности.

За выемочную единицу принят блок, который разбивается на камеры, подэтажи. Параметры выемочных единиц определены в соответствии с постоянным и переменным факторам и практикой разработки месторождений в аналогичных условиях.

Параметры выемочной единицы привязаны к условиям выполнения всего цикла технологических процессов по системе разработки и развития в блоке максимального фронта очистных работ, обеспечивающих высокопроизводительную работу машин и механизмов, с учётом многозабойного обслуживания при рациональном расстоянии транспортирования руды.

Блок отработывают одной системой разработки и технологической схемой выемки с полным законченным циклом выемки, подсчётом запасов руды и определением количественных показателей извлечения. На отработку блока в соответствии с требованиями «Норм технологического проектирования...» (18) разрабатывается рабочая документация-локальный проект, который утверждается ведущими специалистами рудника.

4.9 Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ

Геологическое и маркшейдерское обеспечение использования участка недр включает:

- доразведку и опережающую эксплуатационную разведку при ведении горнопроходческих подготовительных и добычных работ, включая геологическое документирование и опробование горных выработок и скважин различного назначения, осуществление химических, спектральных и других видов анализа проб на полезные компоненты и вредные примеси, исследований технологических свойств полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов, иные геологические работы по изучению и уточнению строения участка недр горно-геологических и других условий его использования;
- производство маркшейдерских и геологических работ в объемах, обеспечивающих достоверную оценку разведанных запасов полезных ископаемых, либо условий для строительства и эксплуатации объектов по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, рациональное использование, охрану недр и гидрогеологических ресурсов, а также технологически эффективное и безопасное ведение горных работ, охрану зданий, сооружений, природных объектов и земной поверхности от вредного влияния горных работ;
- ведение установленной геологической и маркшейдерской документации, ее сохранение, а также сохранение маркшейдерских знаков, знаков санитарных (горно-санитарных) зон и округов, дубликатов проб полезных ископаемых и керна, которые необходимы при дальнейшем использовании участка недр, а также для его охраны;

- маркшейдерские замеры объемов добытых полезных ископаемых и произведенных горных работ;
- учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания (засорения) полезных ископаемых (геолого-маркшейдерский учет запасов), учет попутно добываемых, временно не используемых полезных ископаемых, вскрышных и вмещающих пород;
- обоснование нормативов потерь полезных ископаемых при их добыче;
- своевременное создание геодезических маркшейдерских опорных и съемочных сетей, вынос в натуру проектных параметров строительства различных объектов, задание направлений горным и разведочным выработкам, проведение инструментальных наблюдений за процессами сдвижения горных пород, деформациями земной поверхности, зданий, сооружений, устойчивостью горных выработок, расчет и нанесение на горную графическую документацию предохранительных и барьерных целиков и границ безопасного ведения горных работ и опасных зон;
- маркшейдерский контроль за соблюдением утвержденных мероприятий по безопасному ведению горных работ вблизи и в пределах опасных зон и недопущением самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых;
- пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации;
- наблюдения за состоянием горных отводов и обоснование их границ;
- ведение горной графической документации;
- учет и обоснование объемов горных разработок;
- определение опасных зон и мер охраны горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недр.

Графическая геологическая документация составляется на основе маркшейдерских планов с соблюдением принятых для горной графической документации условных обозначений.

Рабочая геологическая и маркшейдерская документация пополняется по мере накопления фактического материала, но не реже одного раза в месяц. Сводная геологическая и маркшейдерская документация пополняется не реже одного раза в год.

В организации пользователя недр ведутся книги геологических и маркшейдерских указаний.

Требования по учету состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых пользователем недр включают:

- учёт числящихся на государственном балансе запасов полезных ископаемых и запасов, оперативно учтенных пользователем недр по результатам геологического изучения;
- запасы полезных ископаемых учитываются по категориям А, В, С1 и С2
- отдельно по залежам, отдельным рудным телам, выемочным единицам, способам и системам разработки, основным промышленным (технологическим) типам и сортам полезных ископаемых;
- запасы полезных ископаемых учитываются по наличию их в недрах независимо от возможного разубоживания и потерь при добыче и переработке;
- списание балансовых и забалансовых запасов полезных ископаемых с учета организации в результате их добычи и потерь производится по установленным формам, а в случаях утраты полезными ископаемыми при последующих геолого-разведочных работах и разработке месторождения полезных ископаемых промышленного значения, списание производится в соответствии с технико-экономическим обоснованием при положительном заключении экспертизы охраны недр;
- списание запасов отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета;
- прирост и перевод запасов как основных, так и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов в более высокие по степени

изученности категории производится на основе их подсчета по фактическим геологическим материалам и утверждается в установленном порядке.

Учёт состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых включает:

- первичный учёт, осуществляемый по выемочной единице, отработка которого согласно проекту осуществляется одной системой разработки, в пределах которой с достаточной достоверностью определены запасы и возможен достоверный первичный учёт добычи (извлечения) полезных ископаемых и компонентов;
- сводный учёт, осуществляемый по участкам и месторождению в целом;
- ежегодный отчетный баланс запасов, составляемый на основе первичного и сводного учёта запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых по состоянию на 1 января каждого года.

При необходимости осуществляется экспертиза охраны недр.

Учёт состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке осуществляется:

- по вскрытым, подготовленным и готовым к выемке запасам;
- раздельно по способам разработки, типам месторождений и применяемым системам разработки;
- по выемочным единицам.

Применение косвенного метода определения потерь полезных ископаемых при их добыче допускается при обеспечении требуемой точности определения их объёмов в технологическом процессе добычи по видам и местам образования, выявления сверхнормативных потерь и причин их образования.

Учёт добытого полезного ископаемого осуществляется с применением взвешивающих устройств или иных методов, обеспечивающих достоверность учёта добычи полезного ископаемого.

Сверхнормативные потери и сверхнормативное разубоживание определяются как разность между фактическими и нормативными значениями потерь и разубоживания по выемочным единицам.

Организация по добыче полезных ископаемых при образовании сверхнормативных потерь разрабатывает и осуществляет мероприятия по их недопущению в дальнейшем.

4.10 Мероприятия по соблюдению нормируемых потерь полезного ископаемого

- Выполнение графика подготовки и отработки блоков
- Контроль контура разбуривания производить замерами глубин скважин.
- Контроль соответствия фактически выполняемых работ по локальному проекту и паспортов проходки и разбуривания.

Маркшейдерская служба совместно с геологической службой рудника ведёт учёт добытой и потерянной руды, а так же оформляет списание погашенных запасов с баланса предприятия.

Геолого-маркшейдерская служба предприятия совместно с горным надзором рудника проводит всесторонний анализ потерь руды, выявляют их причины и намечают мероприятия для их устранения.

Важное значение для сокращения потерь руды имеет систематический контроль со стороны горного надзора за сортировкой, погрузкой и транспортировкой руды, не допуская при этом перегрузки и недогрузки транспорта и наличия щелей в их кузовах во избежание потерь при транспортировке.

Наряду с этим геологический и горный надзор предприятия должны своевременно принимать меры для максимальной выемки руды из приконтактных частей рудного тела, до

возможности не допускать оставления в недрах маломощных рудных тел, являющихся ответвлениями от основного рудного тела, следить за тем, чтобы при отработке пологопадающих рудных тел в почве и кровле выработок оставлялось наименьшее количество руды.

4.11 Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства

На Стрежанском руднике будет обеспечена комплексная система геолого-маркшейдерского обеспечения управления запасами и качеством минерального сырья, предусматривающей организацию системы контроля, анализа, прогнозирования и статического регулирования качества и количества добываемого сырья, а также потерь на основе графоаналитического моделирования горно-геологического объекта.

Все работы, связанные с учетом потерь и разубоживания, необходимо вести так, чтобы в процессе их выполнения осуществлялся необходимый контроль. Графической основой для определения количества и нормативов П и Р руды при добыче являются геологические разрезы или погоризонтные планы горных работ, погоризонтные планы опробования. Выбор графической основы зависит от методики эксплуатационной разведки, оперативным и более точным методом определения качества руды на руднике будет являться скважинный метод. Этим методом можно осуществить опробование буровзрывных скважин и по его результатам определить рудные, породные интервалы и качество.

Оперативность и надежность определения потерь и разубоживания руды при добыче достигается путём использования высокоточных технических средств и способов определения количества и качества извлекаемых при добыче полезных ископаемых. Теоретическим обоснованием для выбора достоверного метода определения и учёта фактических потерь и разубоживания являются рациональность установленной выемочной единицы, достоверность исходных величин, возможность использовать прямые способы и устранить косвенные подходы к их определению.

Определение потерь и разубоживания полезных ископаемых при добыче производят тремя основными методами: прямым, косвенным и комбинированным.

Прямой метод определения П и Р при добыче основывается на непосредственных натурных замерах объёмов потерянных руд и примешанных в процессе добычи к извлекаемым балансовым запасам разубоживающих масс, а также на их опробовании.

Косвенный метод определения П и Р при добыче основан на сопоставлении количества руды и металла в погашенных балансовых запасах выемочной единицы количеством добытых из нее рудной массы и металла и довольно широко распространен на практике. Этот метод допускает большие погрешности. При выводе формул косвенного метода средние содержания в погашенных и теряемых запасах руд приняты равными, что является причиной систематической ошибки при определении фактических потерь и разубоживания руды при добыче и одним из основных недостатков этого метода - невозможности учета фактических П и Р руды по местам их образования.

Комбинированный метод определения П и Р руды базируется на сочетании прямого и косвенного методов. В общий комплекс работ по определению и учёту потерь и разубоживания будет входить маркшейдерская съемка и зарисовка горных выработок и геологических контуров рудных залежей, опробование полезного ископаемого и вмещающих

пород в массиве и в отбитом состоянии, периодическое определение средней плотности и влажности руды, подсчёт объёмов отбитого и добытого полезного ископаемого, в том числе выданного и складированного на площадки временного складирования.

Для достоверного учёта количества и качества добываемого минерального сырья на Стрежанском руднике применяются следующие технические средства:

Маркшейдерская служба рудника:

- Электронный тахеометр - предназначен для измерения горизонтальных и вертикальных углов, длин линий, превышений и контрольных ходов. Тахеометр используется для определения координат и высот точек, задания направления, реперов и съёмка горных выработок. Так же для определения объёмов руды и породы на рудных и породных складах. Применяют для геодезических работ, при выносе на поверхность высот и координат проектных точек, осей. Для строительства зданий и сооружений.
- Веха геодезическая применяется для закрепления отражателя или призмы, позволяющих повышать расстояние действия тахеометра. Используется при топографической съёмке, разбивках координат, выносах в натуру и иных работах с применением электронных тахеометров.
- Лазерный дальномер (лазерная рулетка) предназначен для быстрого определения расстояния с миллиметровой точностью.
- Перфоратор - для бурения шпуров для маркшейдерских марок.

Геологическая служба рудника:

- Геологический молоток ESTWING- для отбора образцов пород и руд, для скалывания, образования свежего скола в кусках горных пород и керна.
- Лазерная рулетка Leica, тесная рулетка – для привязки и измерения расстояний.
- Горно-геологический компас ГГК- для замеров углов и азимута.
- Рентгенофлуорисцентный анализатор Vanta- для оперативного анализа и контроля отгрузки горной массы.
- Инклинометр Reflex EZ-Трас - для определения истинного положения скважин в пространстве, искривление скважин.
- Персональный компьютер – для обработки и хранения данных.

Технические средства используемое при пробоподготовке геологических проб:

- Камнерезный станок «КЕРН-3»-для распиловки керна.
- Весы электронные среднего класса точности для взвешивания отобранных проб и высокого класса точности (по ГОСТ OIML R 76-1) для взвешивания навесок при определении массовой доли влаги и подготовленных для химического анализа проб (в соответствии с ГОСТ 13170, ГОСТ 14180, СТ РК 1199).
- Шкафы сушильные, с электрообогревателями и терморегуляторами
- Дробилка щековая ШДС 180х250, дробилки щековые ШД 10, дробилка щековая ШД 6, валковая дробилка ДГ 200х125 – для дробления каменного материала до необходимых размеров кусков поэтапно.

- Дисковые истиратели ИД 175М, Кольцевая мельница RM 1000 – для истирания дробленого материала геологических проб.
- Делители проб ДП 5, ДП 20 - для сокращения и деления проб.
- Ситовой анализатор с набором сит в соответствии с требованиями ГОСТ 14180 и СТ РК 1199.

Технические средства используемое при аналитических исследованиях геологических проб:

- Рентгенофлуоресцентного анализатора (РФА) Xepos XEP05.

5. Методы размещения наземных и подземных сооружений.

5.1 Генеральный план и транспорт.

5.1.1. Краткая характеристика района и площадки строительства

Стрежанское медно-свинцово-цинковое месторождение находится в Глубоковском районе, Восточно-Казахстанской области в 20 км к северу от г. Риддера. С областным центром – городом Усть-Каменогорском, находящемся в 100 км к юго-западу, г. Риддер связан железной дорогой и шоссейной дорогой с асфальтовым покрытием, расстояние до г. Усть-Каменогорска по которой составляет 130 км.

Площадка проектирования расположена в 20 км к северо-востоку от г. Риддер, в районе Стрежанского месторождения.

Климатическая характеристика района приводится по данным СНиП РК 2.04-01-2017.

В соответствии со СНиП РК 2.04-01-2017 (Строительная климатология) г. Риддер расположен в I климатическом районе, подрайон В.

Температура наружного воздуха по месяцам приводится в таблице №2.2.1.1.1(СНиП РК 2.04-01-2017)

Таблица 2.2.1.1.1

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-12,5	-12,1	6,3	3,0	10,4	15,3	17,1	14,9	9,9	2,7	-6,7	-11,2	2,0

Абсолютная минимальная температура - 47°C.

Абсолютная максимальная температура +37°C.

Средняя максимальная наиболее теплого месяца +23,9°C.

Средняя температура наиболее холодных суток -45°C.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки -42°C.

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца -11,4°C.

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца +14,0°C.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 67%.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 69%.

Количество осадков за ноябрь-март – 126мм.

Количество осадков за апрель-октябрь – 549мм.

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточное.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 6,6.

Преобладающее направление ветра за июнь-август – восточное.

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 1,6м.

Нормативная глубина сезонного промерзания, рассчитанная по формуле 2 СНиП РК 5.01.01-2002, составляет:

насыпных суглинков, глин	- 1,71м
суглинков, глин	- 1,71м
дресвяных грунтов	- 2,53м
щебенистых грунтов	- 2,53м
галечниковых грунтов	- 2,53м
скальных грунтов (по аналогии с крупнообломочными грунтами)	- 2,53м

Скорость ветра, м/с, возможная один раз за число лет, приведена в таблице 2.2.1.1.2

Таблица 2.2.1.1.2

1	5	10	20
29	36	40	43

Ветровая нагрузка – 0,48 кПа.

Снеговая нагрузка – 1,5 кПа.

Толщина стенки гололеда – 5мм.

Сейсмичность района - 7 баллов (в соответствии с прил. Б введенного в действие с 20 декабря 2017 года СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах Республики Казахстан», актуализированная редакция СНиП РК 2.03-30-2006).

Тип грунтовых условий площадки строительства по сейсмическим свойствам – II (в соответствии с табл. 6.1 введенного в действие с 20 декабря 2017 года СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах Республики Казахстан»).

Показатель сейсмической опасности площадки строительства – 7 (в соответствии с табл. 6.2 введенного в действие с 20 декабря 2017 года СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах Республики Казахстан»).

5.1.2 Решения и показатели по генеральному плану

Состав поверхностного комплекса Стрежанского рудника определен из условия необходимого набора объектов для производства работ отработки Стрежанского месторождения.

В настоящее время на территории промплощадки Стрежанского рудника расположены следующие объекты:

- административно-бытовой комплекс;
- столовая;
- лаборатория;
- здание комплекса складирования ТМЦ;
- навес для складирования длинномерных грузов;
- контейнер №1;
- площадка временного хранения лесо-хлама, металлолома, шлака, автомобильных шин

б/у;

- портал штольни №1;
- портал штольни №3;

- портал штольни №4;
- ГВУ с калориферной;
- подстанция ТП "ГВУ";
- КПП;
- заправочная станция;
- навес с оборудованием;
- БРУ;
- подстанция ТП "ДЭН-200";
- перегрузочная площадка руды;
- комплектная котельная установка;
- площадка с навесом для хранения угля;
- насосные водозабора;
- очистные сооружения хоз. бытовых стоков;
- очистные сооружения линейных стоков;
- трансформаторная подстанция ТП-1, 6/0,4 кВ;
- цех обработки шахтной воды реагентами;
- отстойники шахтной воды;
- насосная;
- насосная подотвальных вод;
- ПС 110/6 кВ "Стрежанский рудник";
- ОРУ 110 кВ;
- ЗРУ-6 кВ;
- ВГСЧ;
- ангар-стоянка для большегрузных машин;
- площадка перегруза ВВ;
- площадка складирования породы;
- насосная 2 подъёма;
- резервуар чистой воды $V=20\text{м}^3$;
- переезд через реку;
- площадка временного складирования ТМЦ;
- склад ППМ;

В связи с продолжением строительства Стрежанского рудника данным проектом предусмотрено строительство объектов:

- Гаражный бокс с ремонтно-механической мастерской;
- КПП;
- Смотровая;

- Весовая;
- подстанция ТП "Северный участок";
- портал штольни №5;
- площадка перегрузки породы;
- переезд через реку;
- противопожарные ёмкости;
- склад ГСМ;

Генеральный план узла площадки Стрежанского рудника выполнен в соответствии с принятыми решениями технологической части рабочего проекта, а также по условиям прокладки инженерных сетей и коммуникаций.

Для формирования площадок строительства и устройства технологических дорог используется порода от проходки горно-капитальных выработок и золошлаковые отходы от котельной. До начала устройства насыпи породы площадки под строительства по всей площади площадки снимается почвенно-плодородный слой. Общий объем почвенно-плодородного слоя подлежащего складированию и дальнейшему использованию на благоустройство и рекультивацию 624м³, площадь отвала 208м².

Проектом вертикальной планировки предусмотрено:

- обеспечение доступных уклонов автомобильных проездов и площадок для безопасного и удобного движения транспорта;
- создания нормальных условий для прокладки инженерных сетей и технологических трубопроводов;
- организация отвода поверхностных талых и дождевых вод с территории промплощадки.

Проект вертикальной планировки выполнен в полу-выемки в полу-насыпи, т. к. площадка проектирования имеет сложный гористый рельеф с отметками 799.00 – 911.00м с понижением с юга на север. Автодорога протяженностью 1.572км запроектирована двухполосной 2х3.5м до перегрузочной площадки руды ПК4+47.60, а далее однополосной шириной 5.0м до конца трассы ПК15+72.62. Расчётная скорость автомобиля должна быть не более 15 км в час. Колёсная формула расчётного автомобиля 4х4, 6х4, 8х6, 6х6. В гололёд автодорогу необходимо регулярно посыпать песком. Поперечный уклон по автодороге и проездам запроектирован равным 20%.

При проектировании продольного профиля предусмотрено обеспечение расчётных расстояний видимости проезжей части и встречного автомобиля.

В пределах участков, расположенных на насыпи более 2,0м, выполнены ограждения в виде тросового ограждения высотой 0,9м по серии 3.503.1-89 Ограждения на автомобильных дорогах». Откосы насыпи приняты 1:1.5, откосы выемки в ПГР – 1.15, в грунте 4и 5 группы 1:0.5

Сток условно чистых вод с территории рудника перехватывается лотками и сбрасывается на рельеф. Водоотвод с площадок, автоподъездов и автодороги производится системой лотков со сбросом в ливневую канализацию.

Проект части генплана и транспорта выполнен в соответствии со СН РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», СН РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленный предприятий».

5.1.3 Решения по расположению инженерных сетей и коммуникаций

Размещение инженерных сетей и коммуникаций выполнено подземным и наземным способами.

Проектирование инженерных сетей и коммуникаций выполнено с учётом требований, предусмотренных главами СНиП по проектированию водоснабжения, канализации и технологических трубопроводов.

Размещение силовых кабелей – надземное, предусмотрено в соответствии с требованиями ПУЭ /5/(15).

Сводный план инженерных сетей выполнен по чертежам сантехнической и электротехнической части данного проекта.

5.1.4 Транспорт

Проект поверхностных объектов Стрежанского рудника предусматривает использование на руднике основного и вспомогательного транспорта, предусмотренного Проектом промышленной отработки Стрежанского месторождения.

В качестве основного транспортного средства для транспортировки руды и породы предполагается использование:

- Автосамосвал HOWO (2шт.);

В качестве спецавтотранспорта:

- УРАЛ 3255-71, УРАЛ 3255-5013-71 -транспортировка персонала-вахта (2 шт.);
- Бульдозер SHANTUI SD23;
- Автогрейдер SHANTUI SG2TA-3;
- Фронтальный погрузчик ZL50GN (2шт);
- Погрузчик ZL-180;
- Камаз 45143-6012-50 с фургоном или другой подобный транспорт;

В качестве вспомогательного транспорта:

- УАЗ PROFI– перевоз спец одежды, воды;
- Paus Minca 18 – шахтный автобус;
- ВАЗ LADA 21214 (нива).

Все модели транспорта указаны для примера, могут применяться любые другие аналоги со схожими техническими характеристиками от разных производителей.

5.2 Технологические решения

5.2.1 Гаражный бокс с ремонтно-механической мастерской

Гараж предназначен для технического обслуживания и мелкого ремонта ПДМ и сервисных машин.

Вместимость гаража, пять единиц техники:

Предусмотрено водяное отопление:

- температура в помещениях не ниже +17°C;
- температура на открытых участках не ниже +2°C.

Предусмотрены две смотровые ямы.

Предусмотрен узел ввода водоснабжения, смыв полов расходом 5,0 л/м² с отводом смывных вод на очистные сооружения.

Оборудование, запитано от электрошкафа, выполнено электроосвещение помещений, предусмотрены электророзетки для подключения переносного оборудования и электроинструмента

Предусмотрены заземление оборудования и молниезащита.

Предусмотрены первичные средства пожаротушения.

5.2.2 Склад ГСМ

Склад ГСМ представляет собой контейнер 20 футов. Склад ГСМ предназначен для хранения отработанного масла.

Вместимость склада 3000л отработанного масла.

Для транспортировки бочек (200л) предусмотрена тележка платформенная г/п до 300кг. Для откачки масла предусмотрены ручные поршневые насосы.

В контейнере предусмотрена естественная вентиляция.

Предусмотрено электроосвещение, пожарная сигнализация.

Предусмотрены первичные средства пожаротушения.

5.2.3 Площадка временного складирования породы

Площадка для временного складирования некондиционного полезного ископаемого(породы) предусматривается при проведении горно-капитальных и горно-подготовительных работ при разработке месторождения.

Площадка предусматривает — комплекс производственных операций по приему и размещению вскрышных пород на специальном участке горного отвода.

Выбор места расположения площадки основывается на следующих параметрах:

1. В пределах горного отвода;
2. Пригодность природного рельефа;
3. Наиболее меньшее расстояние транспортировки горной массы;
4. Оперативное обеспечение фронта работы для всех единиц техники, участвующих в процессе.

Общие сведения:

Площадка для временного складирования горной массы(породы) расположена в юго-западной части территории горного отвода Стрежанского рудника.

Схема расположения площадки временного складирования породы на ситуационном план представлен на рисунке. 5.2.3.1

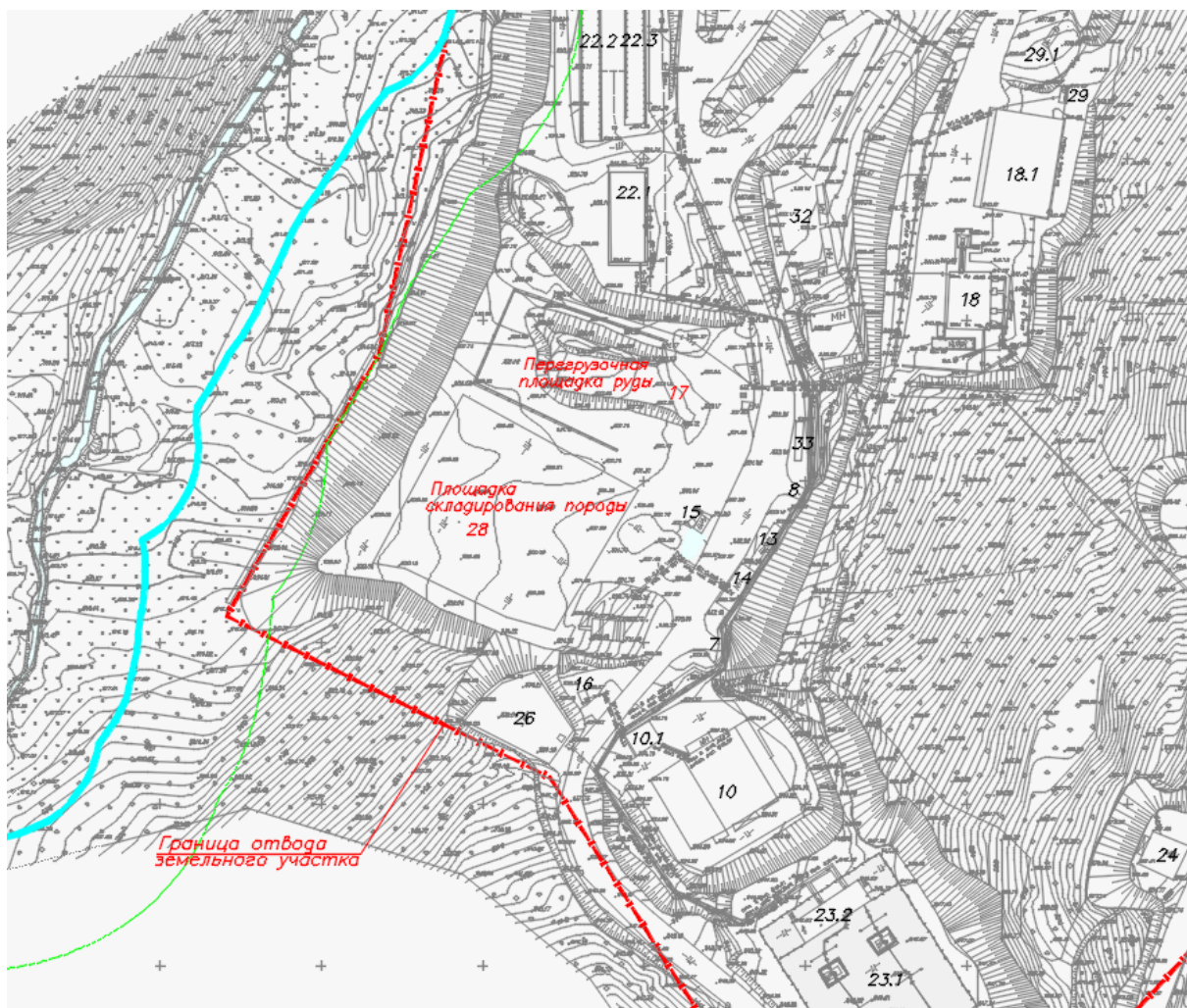


Рисунок 5.2.3.1 – Схема расположения площадки временного складирования породы

Согласно принятой системе разработки, горная масса транспортируется автомобильным транспортом (автосамосвалами) на площадку временного складирования породы, для дальнейшего вторичного использования: (системы разработки с закладкой, а также для подсыпки дорог и строительства).

Площадка временного складирования породы представляет собой насыпной материал из горной массы (порода), равномерно распределенной по площади.

Фактическая емкость площадки- около 3000 м³ и измеряется графическим методом, с помощью инструментальной съемки маркшейдерской службой рудника. Объем в разрыхленном состоянии - является переменным, по мере его заполнения, а затем вторичное использования породы. Площадь 1000м². Транспортные бермы на породном отвале должны содержать улавливающую полку для скатывающихся кусков.

Устойчивость площадки:

При ведении работ на площадке временного складирования породы обязательное соблюдение ПОПБ /1/ (33);

Производится отсыпка бортов площадки, угол естественного откоса 35-37 градусов.

Мероприятия, повышающие устойчивость площадки:

В процессе формирования площадки, происходит изменение ряда природных и техногенных факторов, влияющих на её устойчивость. В процессе складирования горной массы большая роль отводится естественным процессам: усадка насыпей, выполаживание откосов, водонасыщение.

В частности, при консолидации пород изменяются сопротивление пород основания сдвигу; периодически меняется состав и процентное соотношение скальных и коренных пород

в отвальной смеси; неравномерное распределение осадков способствует повышенному увлажнению пород весной и осенью и т.д.

Поэтому, в процессе формирования площадки зачастую возникают деформации. В этой связи рекомендуется выполнять меры по повышению устойчивости площадки.

Перед началом отсыпки, необходимо произвести в основании площадки дренажной системы (с применением дренажных траншей, заполненных скальными крупнообломочными породами).

Нижний ярус предусматривается отсыпать только из коренных пород.

Выполнить водоотведение и осушение у нижней границы площадки.

Геолого-маркшейдерской службой должен быть организован систематический контроль за устойчивостью пород. При появлении признаков деформации, работы по отвалообразованию должны быть прекращены до разработки мероприятий по безопасному ведению горных работ, утвержденных техническим руководителем рудника.

Технология складирования:

Согласно принятым системам разработки породы предусматривается транспортировать автосамосвалами AD -22, AD-30, Cat-R1300G, либо их аналогами от других производителей.

На ведение складирования горной массы составляется паспорт, который утверждается главным инженером рудника.

Мероприятия по обеспечению безопасности при складировании:

Ведение работ необходимо вести с соблюдением ПОПБ /1/ (33);

Зона разгрузки должна быть обозначена разрешающими и предупредительными знаками, установленными в начале и конце зоны разгрузки;

Во время работы автотранспорта, запрещается пребывание людей в зоне действия;

Проезжие дороги должны располагаться за пределами границ скатывания кусков породы с откосов;

Транспортные бермы должны содержать улавливающую полку;

Все дороги (маневровые и разгрузочные) должны чиститься от снега. Запрещается складирование снега;

Мероприятия, направленные на снижение скольжения автомобилей;

Скорость движения автотранспорта на разгрузочной площадке снижается до 10 км. час;

По прибытию на площадку складирования породы водитель автомобиля должен убедиться в безопасном состоянии отвала.

5.2.4 Площадка перегрузки породы

Площадка перегрузки породы расположена на северном земельном участке на территории горного отвода Стрежанского рудника в непосредственной близости к portalу №5.

Схема расположения площадки перегрузки породы на ситуационном план представлен на рис. 5.2.4.1

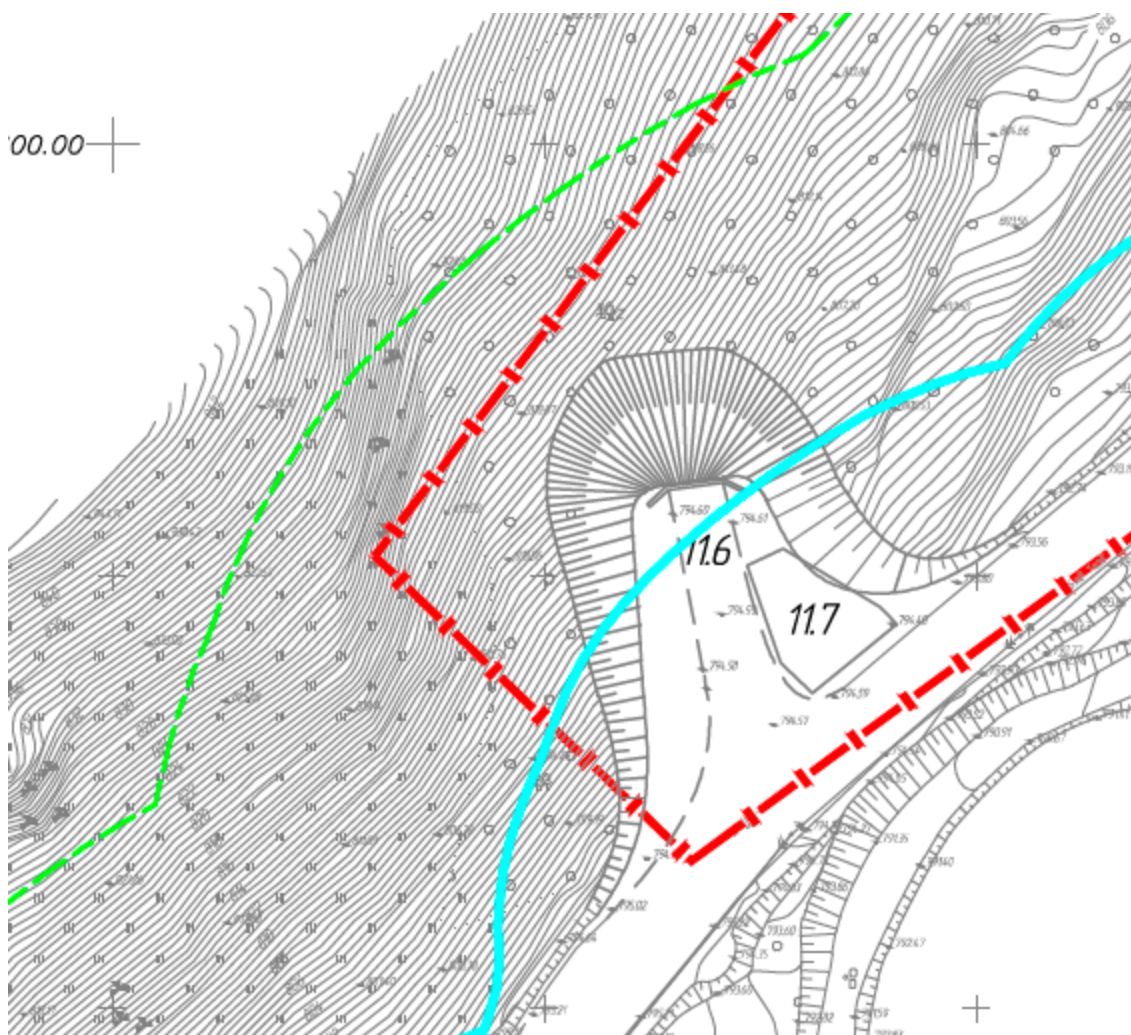


Рисунок 5.2.4.1 – Схема расположения площадки перегрузки породы

Согласно принятой системе вскрытия месторождения необходима проходка наклонного съезда с портала №5, порода от проходки выдается через портал №5 и складировается на площадке перегрузки породы, затем транспортируется автомобильным транспортом (автосамосвалами) на площадку временного складирования породы, для дальнейшего вторичного использования: (системы разработки с закладкой, для приготовления бетонно-закладочной смеси в состав которой будет входить порода, а также для подсыпки дорог и строительства).

Площадка перегрузки породы представляет собой насыпной материал из горной массы (порода), равномерно распределенной по площади. Площадь площадки 150м². **Фактическая емкость площадки- около 450 м³ и измеряется графическим методом, с помощью инструментальной съемки маркшейдерской службой рудника. Объём в разрыхленном состоянии - является переменным, по мере его заполнения.**

5.2.5 Очистные сооружения шахтных вод

Шахтные воды в объеме до 105 м³/ч от водоотливной насосной подземного Стрежанского рудника, с повышенным содержанием загрязняющих веществ, а именно тяжелых цветных металлов и шламов, направляются на поверхностные очистные сооружения. Ливневые стоки с площадки Стрежанского рудника через специальную систему лотков, зумпфов и насосных подаются вместе с шахтными водами в цех обработки шахтной воды

реагентами и подвергаются тем же стадиям очистки, что и шахтные воды. Расчет ливневых стоков произведен согласно СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения», п. 5 и СН РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология». Годовой объем составит 190526 м³/год.

Параметры шахтной воды Стрежанского месторождения приведены в таблице 5.2.5.1

Таблица 5.2.5.1 Химический состав рудничной воды месторождения Стрежанское.

Компоненты	Содержание, г/м ³	ПДК рыбхоз, г/м ³
Медь	0,5	+0,001 к фону
Цинк	0,86	0,01
Свинец	0,1	0,1
Кобальт	0,01	0,01
Кадмий	0,02	0,005
Сульфат ион	0,82 - 18,1	100
Хлор ион	5 - 21,3	300
Взвешенные вещества	336	+0,25 к фону

5.2.5.1 Основные решения.

Основным решением очистных сооружений шахтных вод является, перевод ионов тяжелых металлов в нерастворимые соединения методом известкования с дальнейшим осаждением взвешенных веществ, и нерастворимых соединений в отстойниках.

Основная цель проекта минимизировать концентрации вредных примесей до уровня, удовлетворяющего действующим нормативам и правилам и сброс очищенной воды в реку.

Состав проектируемых в части ТХ очистных сооружений:

- 1). Цех обработки шахтной воды реагентами.
- 2). Трубопроводы шахтной воды от цеха до отстойников с переключательным колодцем.
- 3). Горизонтальные отстойники шахтной воды 2 шт.
- 4). Железобетонный резервуар осветленной шахтной воды
- 5). Насосная станция осветленной и загрязненной шахтной воды.

5.2.5.2 Стадии очистки

Схема очистки предусматривает следующие операции:

1). Подачу 5% раствора хлорного железа в контактный чан 1 стадии очистки шахтной воды с целью снижения рН шахтной воды до 6,5 и образования центров кристаллизации для осаждения тяжелых цветных металлов

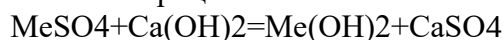
2). Подачу 10% известкового молочка в контактный чан 2 стадии очистки шахтной воды с целью перевода ионов тяжелых металлов в нерастворимые гидроксиды в виде осадка. Расход извести определяется начальным и конечным значением рН раствора. Расход извести уточняется в процессе эксплуатации.

3). Отстаивание и осветление шахтной воды в железобетонных отстойниках непрерывного действия с периодической выгрузкой осадка экскаватором в автомашины.

4). Перекачивание с резервуара осветленной шахтной воды на технологические нужды рудника консольным насосом типа К. Избыток воды по переливному трубопроводу сбрасывается в реку.

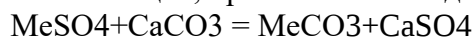
5). Перекачивание загрязненной шахтной воды из отстойника в отстойник, при остановке отстойника на очистку от осадка. При остановке одного отстойника второй отстойник остается в работе.

В основе процесса известкования лежит реакция:

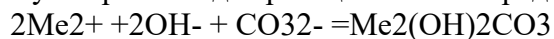


Где Me — любой из тяжелых цветных металлов, содержащихся в шахтной воде.

Сопутствующей реакцией может быть реакция взаимодействия катионов металлов с карбонатом кальция, практически всегда содержащимся в извести вследствие ее недожога.



Суммарно эти две реакции можно представить в следующем виде:



Конечным продуктом реакции являются труднорастворимые гидроксокарбонаты металлов.

Для получения известкового молочка используют порошкообразную строительную известь – пушонку, которую растворяют в воде в спиральном классификаторе. Содержание активных веществ CaO + MgO в пересчете на сухое вещество составляет 30% (минимум). При этом активная известь растворяется по реакции $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ с образованием известкового молока с концентрацией 10% и сливается в чан хранения известкового молока, а неактивная часть в виде песков классификатора подается в общий поток шахтной воды после обработки ее раствором хлорного железа.

Расчетный расход товарной извести на производительность по шахтной воде 105 м³/ч составляет при 30% активности CaO 0,091 т/час (лабораторно определен расход 260 г/м³ в расчете на активную известь).

Для получения 5% раствора хлорного железа порошкообразное хлорное железо растворяется в растворном чане до концентрации 5% и дозируется самотеком в чан обработки шахтной воды хлорным железом.

Расчет расхода хлорного железа, извести – пушонки, расхода воды на их приготовление, выход неактивной фазы даны в таблице 5.2.5.2.1.

Таблица 5.2.5.2.1 Материальный баланс продуктов очистки шахтных вод.

Наименование	Ед. изм	Приход	Выход
Хлорное железо	кг/ч	15,8	
Известь	кг/ч	91	
Вода на растворение реагентов	м ³ /ч	0,57	
Шахтная вода	м ³ /ч	105	
Примеси в шахтной воде	кг/ч	35,66	
Осадок в отстойниках	кг/ч		126,66
Вода осветленная в отстойниках	м ³ /ч		105,25

5.2.5.3. Характеристика используемых материалов

Реагент хлорное железо 5%. Готовят растворением в оборотной воде технического хлорного железа. Техническое хлорное железо должно соответствовать ГОСТ11159 – 76 и иметь следующие физико–химические показатели:

№п/п	Наименование показателя	Норма	
		1-й сорт	2-й сорт
1.	Внешний вид	Кристаллы фиолетового цвета с темно – зеленым оттенком.	
2.	Содержание хлорного железа не менее, %	97,3	95
3.	Содержание хлористого железа не более, %	0,6	1,0
4.	Содержание нерастворимых в воде примесей не более, %	1,7	Не нормируется

Поставляется в стальных барабанах весом 100 кг или в полиэтиленовых мешках весом 25 кг.

Реагент - известковое молоко 10 %. Для приготовления известкового молока используется порошкообразная известь 2 сорта, содержащая 35-50% активного СаО, и соответствующая ГОСТ9179 – 2018. Известь должна поставляться на участок в биг – бэгах.

5.2.5.4 Описание технологического процесса очистки шахтных вод.

Технологическая схема состоит из следующих операций: приём и хранение реагентов на территории цеха обработки шахтной воды реагентами, приготовление раствора хлорного железа, приготовление раствора известкового молока, обработка шахтных вод последовательно хлорным железом и известковым молоком, осаждение взвесей рудных шламов в воде и нерастворимых соединений цветных металлов в горизонтальных отстойниках непрерывного действия, опорожнение заполненного отстойника от воды грунтовыми насосами и выгрузка шлама из отстойников экскаватором, перекачка части осветленной оборотной воды на технологические нужды объектов рудника.

Цех обработки шахтной воды реагентами – отдельное здание: размеры в плане 9,0х27,0 м, высота 10,0 м до отметки кранового рельса.

Комплекс отстойников с резервуаром осветленной воды и насосной несколько отстоят от цеха и имеют размер в плане 47,6х20,4 м.

Переключение потоков обработанной воды между отстойниками осуществляется в переключательном колодце при помощи задвижек, расположенном между зданием цеха обработки шахтной воды реагентами и комплексом отстойников.

5.2.5.5 Описание технологического процесса согласно схемы цепи аппаратов.

Известь в биг – бэгах (вес 1 биг – бэга 1,0 т) с крытого склада завозится автомашинами Камаз г/п 10 т в цех обработки шахтной воды реагентами, где при помощи мостового крана г/п 2,0 т разгружается на площадку складирования биг – бэгов с известью, расположенную в цехе в осях 1 – 2 и Б – В. На данной площадке создается 5-ти суточный запас извести с учетом минимальной ее активности 30%, при большей ее активности данного запаса хватает на более длительное время.

Хлорное железо в полиэтиленовых мешках весом 1 мешка 25 кг, либо в стальных барабанах весом 100 кг, установленных на деревянные поддоны с крытого склада завозится автомашинами Камаз г/п 10 т в цех обработки шахтной воды реагентами, где при помощи

мостового крана г/п 2,0 т разгружается на площадку складирования поддонов с хлорным железом, расположенную в цехе в осях 1 – 2 и А – Б. На данной площадке создается 13-ти суточный запас хлорного железа.

С площадки складирования биг – бэгов биг – бэг с известью при помощи мостового крана г/п 2,0 т транспортируется на обслуживающую площадку бункера отметкой +5,2 м, где биг – бэг вывешивают над бункером приема извести при помощи мостового крана и разрезая, либо развязывая дно биг – бэга выгружают известь в бункер.

С площадки складирования поддонов с хлорным железом, поддон с хлорным железом при помощи мостового крана г/п 2,0 т и специальной траверсы для перемещения поддонов транспортируется на обслуживающую площадку бункера приема извести отметкой +5,2 м, где поддон устанавливается на площадку. Мешки с поддона в необходимом количестве при работающей мешалке и необходимом уровне воды в чане приготовления хлорного железа вручную высыпается в приемную воронку чана для приготовления раствора хлорного железа, заданной концентрации.

Из бункера порошкообразная известь шлюзовым питателем типа ШП подается с заданной скоростью по наклонной течке на гашение в спиральный классификатор 1КСН – 3,0. В классификаторе при медленном перемешивании и точной дозировки соотношения извести и оборотной воды происходит гашение извести. Активная составляющая извести растворяется по реакции $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ и уходит по самотечному трубопроводу в виде слива классификатора в чан с мешалкой хранения известкового молока. Растворение извести ведется при опорожнении чана до минимального уровня при работающей мешалке на чане. Неактивная часть извести нерастворимая в воде в виде песков классификатора подается через течку в самотечный трубопровод шахтной воды диаметром 325 мм перед первым чаном обработки шахтной воды известью. Пески подхватываются водяным потоком и уходят в очищаемую шахтную воду в виде шлама.

В чане хранения известкового молока происходит усреднение концентрации малорастворимого $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и с данного чана происходит дозирование известкового молока в процесс очистки шахтной воды.

Загрязненная шахтная вода по трубопроводу диаметром 159 мм через расходомер с насосной шахтного водоотлива подается в контактный чан с мешалкой, где происходит обработка шахтной воды раствором хлорного железа. Время контакта шахтной воды и хлорного железа не менее 5 мин. Дозировка раствора хлорного железа происходит самотеком с чана через расходомер, с автоматическим регулированием расхода раствора хлорного железа по отношению к расходу шахтной воды.

Из контактного чана обработанная хлорным железом шахтная вода самотеком по трубопроводу диаметром 325 мм подается в первый по ходу воды контактный чан обработки известью. В этот же трубопровод подаются пески классификатора при приготовлении известкового молока. Из первого по ходу контактного чана поз.4 вода подается во второй по ходу контактный чан два последовательных чана применено для гибкости работы схемы в случае остановки на ремонт одного чана и обеспечении времени контакта известкового молока с водой не менее 15 мин.

Дозирование известкового молока в чаны осуществляется частичным отбором известкового молока через расходомер из напорного трубопровода насосов П12,5/12,5-СП в чаны. Значение расхода извести задается по значению рН во втором по ходу чане. Насос качает раствор из контактного чана хранения известкового молока снова в контактный чан. Известковое молоко отбирается лишь частично в чаны.

В случае аварийной остановки какого – либо из чанов, либо остановки его на ремонт. В целях не остановить всю линию очистки воды, применена система вывода одного из этих чанов из процесса без остановки линии. Переключение потоков воды и реагентов между чанами осуществляется системой задвижек и обводных трубопроводов.

Обработанная шахтная вода для выделения из нее образовавшегося осадка гидроокиси тяжелых цветных металлов и рудных шламов выводится на осветление через

переключательный колодец в два железобетонных отстойника и размером 6,0х47,6 м непрерывного действия, где происходит осаждение твердой фазы из воды. В переключательном колодце, возможно подать обработанную воду как и на 2 отстойника параллельно, так и на каждый отдельно. Осветленная и очищенная от вредных примесей шахтная вода самотеком из отстойников перетекает в железобетонный резервуар осветленной воды. Из резервуара осветленной воды избыток воды по самотечному трубопроводу диаметром 325 мм сбрасывается в реку. Необходимое количество воды откачивается на технологические нужды рудника насосом типа К65-40-315 производительностью 25 м³/ч и напором 125 м.

Выгрузка образовавшегося шлама из отстойника осуществляется экскаватором. Для этого в переключательном колодце закрывается задвижка для подачи воды на один из отстойников. Весь поток шахтной воды направляется в один отстойник. После этого грунтовым насосом типа ГРАТ85/40 из остановленного на чистку отстойника загрязненная вода по высоте отстойника через гребенку выкачивается в работающий отстойник. После максимального опорожнения отстойника от воды шлам из отстойника выгружается экскаватором в автомашины и вывозится на рудный склад для подшихтовки к товарной руде. Обратная вода для приготовления растворов реагентов подается в цех по водопроводу оборотной воды. Для удаления проливов технологических растворов и шахтной воды в цехе обработки шахтной воды реагентами и насосной станции отстойников в предусмотрены дренажные вертикальные насосы типа WEDA S04N и ПВП160/20 с системой дренажных канав.

В цехе обработки шахтной воды реагентами предусмотрен однобалочный мостовой кран грузоподъемностью 2,0 тонны для проведения технологических операций разгрузки машин с реагентами, подачи сухих реагентов на растворение в процесс, а также для проведения ремонтных работ.

5.3 Архитектурно-строительная часть

Объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений приняты с учётом функционально-технологических, санитарно-гигиенических, архитектурно-композиционных и технико-экономических условий.

По климатическому районированию согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» площадка строительства расположена в IV климатической зоне и характеризуется следующими показателями, приведенными в таблице

Таблица 5.3.1 Природно-климатические условия строительства

Наименование параметров	Значение	Нормативный документ
Климатический район строительства	IV	СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»
Расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки t_{ext} , обеспеченностью 0,92	минус 37,3°С	СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»
Расчётная температура наружного воздуха наиболее холодных суток t_{ext} , обеспеченностью 0,92	минус 40,2°С	СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»
Вес снегового покрова (IV район)	150 кг/м ²	СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СССР

Наименование параметров	Значение	Нормативный документ
Давление ветра (IV район)	48 кг/м ²	СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СССР
Глубина промерзания грунтов	1,7-2,45м	Инженерно-геологические изыскания выполненные ТОО "ВК ГИИИЗ"
Сейсмичность района строительства	7/8 баллов	СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах".
Тип грунтовых условий	II	
Условия эксплуатации	A	СП РК 2.04-107-2022 «Строительная теплотехника»

5.3.1 Гаражный бокс с ремонтно-механической мастерской

Общие данные:

Степень огнестойкости здания - IIIa

Функциональная пожарная опасность - Ф5.1

Категория по взрывопожароопасности - В

Уровень ответственности - II (нормальный, технически не сложный)

Архитектурно-планировочное решение:

Здание одноэтажное однопролётное, прямоугольное в плане, размер в осях 66,0x18,0м. Здание без подвала, без чердака. Высота до низа ферм +8,450, полная высота здания +10,940.

В здании размещены помещения: зона осмотра и обслуживания, участок мех. обработки, шиномонтажный участок, сварочный участок, складские помещения, технические помещения и помещения для персонала.

Конструктивное решение:

В качестве основных несущих конструкций приняты поперечные рамы с шагом 6,0 м.

Рама с жестким сопряжением колонн с фундаментом и шарнирным сопряжением стропильной фермы с колонной.

Колонны сечением из прокатных двутавров, стропильная ферма из прокатных уголков таврового сечения.

Геометрическая неизменяемость и общая устойчивость основных несущих конструкций обеспечивается жестким сопряжением колонн с фундаментами, связями по колоннам. Геометрическая неизменяемость и общая устойчивость покрытия обеспечивается системой вертикальных и горизонтальных связей по покрытию. Подкрановые балки применены из прокатного двутавра "45М".

Настил покрытия выполнен из кровельных панелей типа "сэндвич" толщиной 200 мм по утеплителю, уложенных непосредственно на стальные прогоны покрытия, которые в свою очередь передают нагрузку на ригели покрытия.

Наружное стеновое ограждение здания выполнено из стеновых панелей типа "сэндвич" толщиной 150 мм заводского изготовления с наружным полимерным покрытием.

Элементы фахверка стенового ограждения стальные.

Фундаменты под колонны - столбчатые монолитные, железобетонные.

Фундаменты под стеновые сэндвич-панели - монолитная железобетонная фундаментная балка.

Кровля двухскатная - покрытие из кровельной сэндвич-панели. Водосток наружный организованный металлический. Снегодержатели трубчатые металлические. На кровле предусмотрено ограждение и наружная пожарная лестница.

Перегородки - из ГКЛ по метал. направляющим с заполнением теплозвукоизолирующим материалом.

Окна - ПВХ профиль теплосберегающий, с устройством москитных сеток в профили в летнее время.

Двери - металлические (наружные утепленные) и деревянные.

Полы - керамические, бетонные, линолеум.

По периметру здания предусмотрена бетонная отмостка шириной 1,0 м.

5.3.2 Контрольно-пропускной пункт

Общие данные:

Степень огнестойкости здания - IIIа

Категория здания по пожарной и взрывопожарной опасности - Д

Категория здания по функциональной пожарной опасности - Ф4.3

Уровень ответственности - II (нормальный, технически не сложный)

Архитектурно-планировочное решение:

Здание одноэтажное, в плане имеет простую форму с размерами в осях 7,314х 6,058м.

В здании запроектированы помещения: комната оператора-охранника, комната отдыха, комната досмотра и подсобное помещение.

Конструктивное решение:

Здание запроектировано из трех металлических морских контейнеров устанавливаемых на монолитную фундаментную плиту.

Наружные стены - контейнер с внутренней стороны утепленные плитой (ТУ 5762-010-7418281-2012) "ТЕХНОБЛОК" общей толщиной 100мм, по металлическому каркасу согласно СП 5.06-11-2004 «Ограждающие конструкции с применением гипсокартонных перегородок» с последующей облицовкой металлосайдингом».

Кровельные ограждающие конструкции выполнены из профилированного стального листа марки НС-60-845-0,78 по ГОСТ 24045-2010.

Перегородки - из ГКЛ по метал. направляющим с заполнением теплозвукоизолирующим материалом.

Окна - ПВХ профиль теплосберегающий, с устройством москитных сеток в профили в летнее время.

Двери - металлические (наружные утепленные) и деревянные.

Полы - керамические, линолеум.

По периметру здания предусмотрена бетонная отмостка шириной 1,0 м.

5.3.3 Смотровая

Смотровая выполнена в виде навеса с полным металлическим каркасом и смотровой площадкой на отм. +2,500. Смотровая предназначена для досмотра кузова автотранспорта. Размеры сооружения в осях 6,6x12,0 м, высота +5,500 м.

5.3.4 Весовая

Весовая предназначена для взвешивания грузового автотранспорта в статике.

Пункт взвешивания выполнен в виде навеса с полным металлическим каркасом и обшивкой всех сторон профилированным оцинкованным листом.

Размеры сооружения в осях 6,6x21,0 м, высота +7,435 м.

Предусмотрено устройство монорельса на отм. +6,200 для тали электрической на 2т.

На отм. +4,700 выполнена площадка обслуживания.

На бетонную монолитную плиту пола устанавливаются автомобильные весы заводского изготовления.

Конструктивное решение:

По типу конструктивного решения весовая относится к зданиям с одноэтажным стальным пространственным каркасом, решенным по рамно-связевой системе.

Каркас металлический из прокатного двутавра, швеллера, уголка, соединенного металлическими пластинами.

Стеновые ограждающие конструкции выполнены из профилированного стального листа марки НС-44-1000-0,7 по ГОСТ 24045-2016.

Кровельные ограждающие конструкции выполнены из профилированного стального листа марки Н-75-750-0,7 по ГОСТ 24045-2016.

Фундаменты весовой запроектированы как монолитные железобетонные столбчатые. Отметки обреза фундаментов равны +0,300 м. Отметка подошвы фундамента равна минус 1,750 м. Под фундаментами выполнена подготовка из тощего бетона класса В7.5, толщиной 100 мм.

Под весы выполнена монолитная плита с двумя въездными пандусами из бетона В15W6F100. Под плитой выполнена подготовка из тощего бетона класса В7.5, толщиной 100 мм.

Между фундаментами под весы и фундаментной балкой устраиваются бетонные полы по грунту, толщиной 100мм. Обратную засыпку пазухов котлована выполнена непросадочными, непучинистыми скальными породами с послойным уплотнением слоями по 200 мм, до коэффициента уплотнения $K_{\text{сом}}=0,94$.

По периметру здания выполняется бетонная отмостка шириной 1,0 м, толщиной 150 мм с уклоном $i=0,1$. Отмостка выполняется по втрамбованному щебню или гравиям крупностью 40-60 мм -100мм.

5.3.5 Подстанция ТП "Северный участок"

Фундаменты под подстанцию ТП «Северный участок» запроектированы из фундаментных блоков. Под подошвой фундаментов выполнена подготовка из песчано-гравийной смеси толщиной 150мм.

5.3.6 Портал штольни №5

Стены портала запроектированы из монолитного железобетона, высотой 4,6м. Толщина стен 0,4м принята из расчета на воздействие активного давления.

Днище – монолитная железобетонная плита толщиной 0,6м.

Габаритные размеры: ширина 12,35м, высота 6,1м.

5.3.7 Переезд через реку

Переезд через реку выполнен из сборного железобетонного лотка. Перекрытие лотка выполнено из сборных железобетонных плит с опиранием на лоток. Рассматривается отдельным проектом.

5.3.8 Противопожарные ёмкости

Противопожарные ёмкости предназначены для хранения противопожарного запаса воды. Ёмкости 2х150м³ имеют размеры в плане 6х9 м, высоту до низа балки перекрытия 3,6м. Максимальный уровень воды принят 3,3м, полезный объем 163,65 м³. За относительную отметку 0,000 принята отметка верха днища емкости.

Стены емкостей запроектированы из монолитного железобетона, высотой 3,6м. Толщина стен 0,3м принята из расчета на воздействие активного давления грунта и гидростатического давления воды.

Днище – монолитная железобетонная плита, рассчитана на воздействие и гидростатического давления воды и имеет толщину 0,3м.

Перекрытие емкостей из сборных железобетонных плит с опиранием на стены, толщиной 0,15м.

5.3.9 Мероприятия по защите строительных конструкций и сооружений от коррозии объектов поверхности.

Антикоррозионная защита строительных конструкций решена в соответствии с СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»

Стены из панелей типа "Сэндвич" фирмы "Металл Профиль" выполнены из холоднокатанной оцинкованной стали с полимерным покрытием из полиэстера -покрытие толщиной 25мм. с глянцевой поверхностью, основа покрытия - полиэфирная краска.

Защита от коррозии поверхностей стальных конструкций: перед нанесением защитных покрытий поверхности должны быть очищены до степени 2 в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004. Антикоррозионная защита осуществляется двумя слоями эмали ПФ115 по ГОСТ 6465 по двум слоям грунтовки ГФ021. Работы выполнять согласно ГОСТ 12.3.035-84 "Работы окрасочные. Требования безопасности". Внешний вид лакокрасочных покрытий должен соответствовать показателям IV класса ГОСТ 9.032-2004.

Защита поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, выполняется двумя слоями горячего битума.

Вокруг зданий выполняется бетонная отмостка по гравийно-песчаной подготовке.

Антисейсмические мероприятия выполнены согласно СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах".

Все конструкции посчитаны с учётом сейсмических нагрузок.

Мероприятия при работе в зимнее время: в соответствии с разделом 7 СН РК 5.01-01-2013 земляные и бетонные работы в зимнее время не производить.

5.4 Вентиляция

Отработка месторождения предполагается в 2 очереди, при этом первая очередь разделена на 2 этапа.

Расчёт потребного количества воздуха приведён в приложении Д.

1 очередь 1 этап.

Проветривание нагнетательным способом по фланговой системе. Схема проветривания очереди 1 этапа 1 показана на листе ИС.2022-028 лист.12.1

Существующая ГВУ работает с параметрами:

- угол лопаток 5 градусов;
- обороты 400 об/мин;
- производительность 130,2 м³/сек;
- депрессия 664 Па;
- мощность 131,4 кВт.

При этом максимальная скорость движения воздуха создается на штольне 1 отм +831м. и соответствует 7,3 м³/сек, что менее 8 м/сек и допускается для выработок, на которых предусмотрено передвижение людей.

Проектная схема вентиляции:

- портал 4 – нормальное положение вентиляционных ворот - закрыто;
- портал 1 – в связи с высокой депрессией, необходимо шлюзование при перемещении по горным выработкам;
- портал 3 - нормальное положение ворот- открыто;
- установка вентиляционной бетонной перемычки на заезде №1 наклонного съезда 4юг отм +833м;
- вхв 788м-829м – изолирован;
- уплотнить перемычку на вентиляционной сбойке штольни 1 и портала 3.

Свежий воздух поступает от главной вентиляционной установки Стрежанского рудника по штольне в объёме 118,1 м³/сек, по выработкам отм. +831м до Южного наклонного съезда- 27,9м³/сек, по наклонному съезду рудного тела 4с с отм. +831м свежий воздух в объёме 39,4 м³/сек поступает к районам ведения работ.

Отработанный воздух выдаётся по южному наклонному съезду и вентиляционный восстающий 2/3 на выработки отм. +894м и далее, выдаётся на поверхность через портал 4 в объёме 34,2 м³/сек и по наклонному стволу через портал 3 в объёме 86,9м³/сек.

Таблица 5.4.1 - Баланс подаваемого и выдаваемого воздуха. 1 очередь 1 этап.

Наименование выработок	Расчётное количество воздуха, м ³ /сек
Подача воздуха от ГВУ	124,3
Утечки на шлюзовых воротах	3,1
Штольня горизонта плюс 831 м	121,1
Всего в шахту	121,1
Выдача воздуха	
Портал №4	34,2
Портал №3	86,9
Всего	121,1

1 очередь 2 этап.

Проветривание нагнетательным способом по фланговой системе. Схема проветривания очереди 1 этапа 2 показана на листе ИС.2022-028 лист.12.2

Существующая ГВУ работает с параметрами:

- угол лопаток 5 градусов;
- обороты 450 об/мин;

- производительность 121 м³/сек;
- депрессия 1431 Па;
- мощность 204,5 кВт.

При этом максимальная скорость движения воздуха создается на штольне 1 отм +831м. и соответствует 6,5 м³/сек, что менее 8 м/сек и допускается для выработок, на которых предусмотрено передвижение людей.

Проектная схема вентиляции:

- портал 4 – нормальное положение вентиляционных ворот - закрыто;
- портал 1 – в связи с высокой депрессией, необходимо шлюзование при перемещении по горным выработкам;
- портал 3 - нормальное положение ворот- открыто;
- отметка +700м, наклонный съезд Север и портал 5 пройдены полностью;
- отметка +750м орт 4а/5 отсекается изолирующей (бетонная) перемычкой;
- наклонный съезд 4юг пройден до отметки +700м.;
- устанавливается парусная перемычка, или вентиляционные ворота отм +700 в районе водоотлива;
- устанавливается бетонная перемычка на доставочном орту отм +831м за сопряжением с разведочным штреком;
- устанавливаются вентиляционные ворота на разведочном штреке отм +831м;
- устанавливаются вентиляционные ворота на подходной выработке к вхв 3 на отм 896м;
- на заезде отм +920м устанавливается бетонная перемычка;
- устанавливается регулируемая вентиляционная перемычка на штольне отм +831м, перед сопряжением с ортом 6;
- устанавливается парусная перемычка на доставочном штреке север отм +700м;

Свежий воздух поступает от главной вентиляционной установки Стрежанского рудника через штольню в объеме 106,8 м³/сек, по наклонному съезду рудного тела 4с с отм. +831м. в объеме 93,7 м³/сек поступает к районам ведения работ.

Отработанный воздух по южному наклонному съезду и вентиляционному восстающему поступает на выработки отм. +894м и выдаётся на поверхность через портал 4 в объеме 25,3 м³/сек, по наклонному стволу через портал 3 в объеме 53,1 м³/сек и по выработкам отм +700м., по наклонному съезду Север, портал 5 в объеме 28,4 м³/сек.

Таблица 5.4.2 - Баланс подаваемого и выдаваемого воздуха. 1 очередь 2 этап.

Наименование выработок	Расчётное количество воздуха, м ³ /сек
Подача воздуха от ГВУ	111,9
Утечки на шлюзовых воротах	5,1
Штольня горизонта плюс 831 м	106,8
Всего в шахту	106,8
Выдача воздуха	
Портал №4	25,3
Портал №3	53,1
Портал №5	28,4
Всего	106,8

2 очередь.

Проветривание нагнетательным способом по фланговой системе. Схема проветривания очереди 2 показана на листе ИС.2022-028 лист.12.3

Существующая ГВУ работает с параметрами:

- угол лопаток 5 градусов;

- обороты 500 об/мин;
- производительность 130,7 м³/сек;
- депрессия 1831 Па;
- мощность 280,5 кВт.

При этом максимальная скорость движения воздуха создается на штольне 1 отм +831м. и соответствует 6,9 м³/сек, что менее 8 м/сек и допускается для выработок, на которых предусмотрено передвижение людей.

Проектная схема вентиляции:

- портал 4 – нормальное положение вентиляционных ворот - закрыто;
- портал 1 – в связи с высокой депрессией, необходимо шлюзование при перемещении по горным выработкам;
- портал 3 - нормальное положение ворот- открыто;
- схема проветривания отм +700м и выше остается без изменений;
- вентиляционные ворота на центральном наклонном съезде отм +700м +650м;
- вентиляционные ворота на доставочном штреке отм +650м;
- вентиляционные ворота на доставочном штреке отм +600м;
- вентиляционные ворота на доставочном штреке отм +550м;

Свежий воздух поступает от главной вентиляционной установки Стрежанского рудника по штольне +831м в объеме 114,6 м³/сек, по наклонному съезду рудного тела 4с отм. +831м в объеме 96,0 м³/сек, и по нему частично до отметки +700 в количестве 91,0 м³/сек. Далее на отметке +700м. по доставочному штреку юг к наклонному съезду 4юг в объеме 74,4 м³/сек, часть воздуха поступает до отм +500м в объеме 71м³/сек, оставшаяся часть воздуха в объеме 3.4 м³/сек. выдается по наклонному съезду Юг на отметку +750м. Далее свежий воздух частично выдается по наклонному съезду юг до отм. +894м. и частично по транспортному уклону, наклонному стволу через портал 3 на поверхность.

Отработанный воздух с отметок +500м, +550м, +600м. выдается по наклонному съезду и ВХВ до отм.+650м. в объеме 68м³/сек., а далее с частичным объемом используемого воздуха отм.+650м выдается на поверхность по наклонному съезду Север и порталу 5 в объеме 39,5 м³/сек.

Таблица 5.4.3- Баланс подаваемого и выдаваемого воздуха. 2 очередь.

Наименование выработок	Расчётное количество воздуха, м ³ /сек
Подача воздуха от ГВУ	120,4
Утечки на шлюзовых воротах	5,8
Штольня горизонта плюс 831 м	114,6
Всего в шахту	114,6
Выдача воздуха	
Портал №4	12,4
Портал №3	62,7
Портал №5	39,5
Всего	114,6

Скорость движения воздуха не превышает нормы скорости потока воздуха для перемещения людей

Согласно ПОПБ/1/(33) скорость движения воздуха не превышает нормы, т.к. действующие выработки предназначены и для передвижения по ним персонала.

Существующая ГВУ имеет характеристики по депрессии 6300 Па и по производительности 220 м³/сек. Этого достаточно для реализации каждой из трех описанных выше схем проветривания.

5.5 Горно-механическое оборудование

5.5.1 Водоотлив

Отработка месторождения будет производиться в две очереди, предусматривается строительство двух главных насосных станций на горизонтах +700 м, + 500 м.

Главная насосная станция на горизонте +700 м будет располагаться на доставочном орту север. Вся вода с верхних проектных горизонтов по скважинам будет перепускаться на горизонт +700 м и далее по водоотливным канавкам в водосборники главной насосной станции. Главная насосная станция на горизонте +700 м будет оборудоваться тремя насосными агрегатами ЦНСш 105-196, производительностью 105 м³/ч каждый, напором 196 м. Шахтная вода будет выдаваться на поверхность по водоотливным ставам диаметром 200 мм (один в работе один в резерве). Работа насосов будет полностью автоматизирована.

Главная насосная станция на горизонте +500 м. будет располагаться на доставочном штреке. Главная насосная станция на горизонте + 500 м будет оборудоваться также тремя насосными агрегатами ЦНСш 105-240, производительностью 105 м³/ч каждый, напором 240 м. Шахтная вода будет выдаваться в водосборники главной насосной станции на горизонте + 700 м. по водоотливным ставам диаметром 159 мм (один в работе один в резерве). Далее вода будет выдаваться на поверхность по существующей схеме первой очереди отработки. Работа насосов будет полностью автоматизирована. Краткая техническая характеристика проектируемых водоотливных установок приведена в таблице 5.5.1

Таблица 5.5.1 - Техническая характеристика главных водоотливных установок первой и второй очереди

Наименование	Ед. изм	Насосная горизонта +700м	Насосная горизонта +500 м
1	2	3	4
Назначение	-	Откачка воды на поверхность	Откачка воды в водосборники горизонта + 700 м
Водоприток: - Нормальный (прогнозный) - с учётом технологии (прогнозный)	м³/ч	65 81	65 81
Геодезическая высота подъёма воды	м	150	200
Насос: - тип - производительность - напор	- м³/ ч м	ЦНСК 105-196 105 196	ЦНСК105-240 105 240

Электродвигатель: - мощность - частота вращения	кВт об/мин	110 1480	160 1475
Число установленных насосов	шт.	3	3
Диаметр нагнетательных труб	мм	159	159
Количество нагнетательных ставов	шт.	2	2
Количество водосборников	шт.	2	2

Для выполнения ремонтных работ в насосной камере предусмотрено установить грузоподъемные механизмы.

5.5.2 Подземный транспорт

В соответствии со схемой вскрытия месторождения, проектом предусматривается доставка горной массы с помощью самоходной техники.

Горная масса из очистных выемочных единиц и из забоев при помощи ПДМ грузится в автосамосвалы и выдаётся на поверхность.

Для уборки горной массы в забоях применяют ПДМ CAT-R1300G, или его аналоги. При очистной добыче применяют ПДМ CAT-R1300G с дистанционным управлением, или аналоги, для того чтобы иметь возможность заезда в очистное пространство.

Для транспортировки горной массы из шахты на дневную поверхность применяют самосвалы AD-22, AD – 30.

Возможно использование других аналогичных транспортных средств с схожими техническими характеристиками.

5.6 Воздухоснабжение и водоснабжение

5.6.1 Воздуховодоснабжение

Снабжение потребителей сжатым воздухом предусматривается осуществлять от существующей стационарной станции ДЭН 200 ШМ производительностью 32 м³/мин и передвижными дизельными компрессорами КВ 5/10 производительностью 5 м³/мин. Общее количество передвижных компрессоров составит - 2 шт.

Расчёт потребного количества сжатого воздуха для нужд рудника по вариантам отработки приведен в таблице 5.6.1.1

Таблица 5.6.1.1 – Расчёт необходимого количества сжатого воздуха.

№ п.п.	Наименование потребителя	Количество, шт	Расход воздуха на единицу оборудования, м³/мин	Коэфф. исп. по времени	Коэфф. износа	Расход возд. м³/мин
1	Перфоратор ПП- 54	2	3,5	0,7	1,15	5,6
2	Перфоратор телескопный ПТ-48А	2	3,6	0,7	1,15	5,8
3	Пневмоподдержка для ручных перфораторов П2, П3	2	3	0,7	1,15	4,8
4	ЗСМ Ульба -150	1	5	0,5	1,15	2,9
5	Торкрет-аппарат СБ-67	2	8	0,5	1,15	9,2
6	бетоносмеситель БП-0,5	1	10,8	0,5	1,15	6,2
Всего, м³/мин.						34,5
Итого, с коэффициентом запаса на неучтенное оборудование 1,3, м³/мин.						45

5.6.2 Водоснабжение

Для снабжения водой подземных потребителей предусмотрено организовать подачу воды по трубопроводу, который будет проложен по доставочному штреку отметки +831 метр портала №1 и наклонному стволу портала №3 диаметром 108 мм. Для гашения избыточного напора на подающем трубопроводе на низ лежащих горизонтах предусматривается установить редукционные клапаны.

Подача воды в сеть выработок эксплуатационных горизонтов будет осуществляться по трубам, проложенным в главном откаточном штреке наклонном съезде ЮГ (диаметр 108 мм), откаточных штреках по отметка находящимся в работе (диаметр 108 мм). Трубы промводопровода будут использоваться и для целей пожаротушения и будут оснащены пожарными кранами.

Расчёт расхода воды на технологические нужды приведен в таблице 5.6.2.1

Таблица 5.6.2.1 - Расчёт расхода воды на технологические нужды

Тип оборудования	Наименование	Количество единиц техники	Производительность водяного насоса, л/мин*	Водопотребление, л/час	Время работы, ч/сут	Водопотребление		
						л/сутки	л/год	м3/год
Буровая установка	SANDVIK DD 311	2	43	2 580	16	82 560	30 134 400	30 134,4
Буровой станок	«Diames PHC4»	1	120	7 200	16	115 200	42 048 000	42 048
Перфоратор телескопный	ПТ- 48А	2	4	240	8	3 840	1 401 600	1 401,6
Перфоратор переносной	ПП- 54	2	4	240	8	3 840	1 401 600	1 401,6
	Оросители	1	8	480	12	5 760	2 102 400	2 102,4
	Водяные завесы	1	10	600	12	7 200	2 628 000	2 628
Самоходная буровая	SOLO DL431-7	1	100	6 000	16	96 000	35 040 000	35 040
Самоходная буровая	Boomer T1D	1	43	2 580	16	41 280	15 067 200	15 067,2
Пневмоударный станок	ЛПС-3У	1	1.5	90	8	720	262 800	262,8
Всего:						356 340	130 086 000	130 086

Для снабжения водой подземных потребителей предусмотрено организовать подачу воды по трубопроводу, который будет проложен по доставочному штреку отметки +831 метр портала №1 и наклонному стволу портала №3 диаметром 108 мм. Для гашения избыточного напора на подающем трубопроводе на низ лежащих горизонтах предусматривается установить редуционные клапаны.

Подача воды в сеть выработок эксплуатационных горизонтов будет осуществляться по трубам, проложенным в главном доставочном штреке наклонном съезде ЮГ (диаметр 108 мм), доставочных ортах (диаметр 108 мм). Трубы промводопровода будут использоваться и для целей пожаротушения и будут оснащены пожарными кранами.

5.7 Вентиляторные установки

Количество воздуха необходимого для проветривания горных выработок составляет 124,3 м³/с. Подача данного объема воздуха предусматривается с главной вентиляторной установки (далее ГВУ) с вентиляторами ВО-27/18АН.

Техническая характеристика вентиляторов приведена в таблице 5.7.1

Для подогрева воздуха, подаваемого в шахту в зимнее время, вентиляторная установка будет оснащаться калориферной системой.

Таблица 5.7.1 - Техническая характеристика вентиляторов

Наименование параметр	Ед. изм.	Показатели
1	2	4
Место установки	-	Портал №2
Тип установки		нагнетающий
Тип вентилятора		Осевой ВО-27/18АН
Диаметр рабочего колеса	мм	2700
Подача в пределах рабочей области:		
- минимальная	м ³ /с	80
- максимальная	м ³ /с	400
Статическое давление в пределах рабочей области:		
- минимальное	даПа	3000
- максимальное	даПа	9700
Максимальный коэффициент полезного действия, не менее		
- полный		87
- статический		85
Мощность электропривода, не более	кВт	2000

5.8 Ремонтное и складское хозяйство

Ремонт и техническое обслуживание подземного транспортного оборудования будет осуществляться в гаражном боксе с РММ на поверхности.

Заправка горнотранспортных машин дизтопливом предусмотрена на существующей заправочной станции на промплощадке рудника.

Склады противопожарных материалов укомплектовываются средствами пожаротушения, материалами и инвентарем в соответствии с ПОПБ /1/(33).

Таблица 5.8 - Оборудование, инструменты и материалы противопожарных складов

Оборудование, инструменты и материалы	Единицы измерения	Склады на поверхности	Подземные склады
Огнетушители:	штук		
порошковые	штук	20	-
пенные	штук	20	-
Пожарные рукава (шланги резиновые)	метров	300	100
Пожарные стволы	штук	2	2
Ломы	штук	5	2
Кайла	штук	5	2
Лопаты породные	штук	5	4
Пилы поперечные	штук	5	2
Топоры	штук	5	2
Ведро железные	штук	5	5
Носилки рабочие	штук	4	2
Гвозди 100-150 мм	килограмм	20	10
Цемент гидрофобный в полиэтиленовых мешках	тонн	1	-
Бетониты или облегченные блоки размером 25х25х50 см	штук	1200	600
Песок	кубических метров	10	3
Глина	кубических метров	10	3
Пеногенератор	штук	2	1
Пенообразователь	тонн	2	1
Порошковая огнетушительная установка	штук	1	-
Огнетушительный порошок	тонн	2	-

5.9 Закладочное хозяйство

Закладка выработанного пространства является эффективным средством управления горным давлением и обеспечивает безопасность отработки медноцинковых руд месторождения «Стрежанское».

Необходимость и целесообразность производства закладочных работ, выбора способов закладки, а также технологии транспортирования закладочных смесей и материалов в

выработанное пространство обосновываются проектом на отработку эксплуатационного блока.

Производство закладочных работ выполняется в соответствии с проектом закладки выемочной единицы. В котором указан порядок организации и производства закладочных работ по возведению искусственного целика. Проект утверждается главным инженером рудника и включают в себя:

- вид закладки;
- материал перемычек и места их возведения;
- учет пустот, подлежащих закладке с указанием объемов;
- закладочные выработки и места их расположения;
- места приготовления закладочной смеси;
- состав твердеющей закладки на 1 м³;
- технологическая схема движения погрузочно-доставочной машины;
- общий расход цемента на закладку пустот проектируемой камеры;
- мероприятия по безопасному производству работ.

После выемки руды закладываемой выемочной единицы специальная комиссия из состава геолого-маркшейдерской службы, представителей добычного и закладочного участка производит осмотр очистного пространства.

С учетом имеющихся данных по отбитой и выпущенной руде подтверждается полнота выпуска руды и составляется акт на погашение выемочного участка, который утверждает главный инженер рудника.

Данные, приводимые в акте, должны учитываться при составлении локального проекта на закладку. На основании этого проекта производят установку перемычек и монтаж трубопровода согласно документации.

Перед началом закладки специальная комиссия проверяет выполнение подготовительных работ, связанных с возведением изолирующих перемычек, прокладкой закладочного трубопровода, бурением скважин и составляет акт о готовности участка под закладку, утверждаемый главным инженером рудника.

Закладочный участок без утверждённого акта не имеет право приступить к производству закладочных работ.

Если после приёмки участка под закладку в соседних районах производили массовые взрывы, то перед подачей закладки перемычки должны быть повторно тщательно осмотрены техническим надзором рудника. Обнаруженные нарушения должны быть устранены и первоначальная прочность перемычек восстановлена.

Завершение закладочных работ оформляют актом на окончание закладочных работ, который утверждает главный инженер рудника.

Маркшейдерская служба рудника ведёт документацию по учёту закладочных работ, в которой отражается перечень подлежащих закладке выработок, их объемы, виды закладки, движение пустот по каждому горизонту, залежи, блоку.

В условиях Стрежанского рудника предусматриваются несколько видов закладки выработанного очистного пространства:

1. Твердеющая закладка:

Существует два вида твердеющей закладки: литая и жёсткая. Литая закладка — смесь низкоактивного вяжущего заполнителя и воды с активизирующими добавками. Готовится на комплексах твердеющей закладки и подается по трубопроводам самотеком в выработанное пространство; для обеспечения текучести имеет некоторый избыток воды.

Жёсткая закладка — смесь заполнителя, доставляемого различными способами до пневмозакладочной машины, а с ее помощью — в выработанное пространство, и вяжущего, которое вводится под давлением непосредственно перед местом возведения закладочного

массива. Вода вводится в количествах, необходимых для обеспечения схватывания смеси. Применение вяжущего вещества при твердеющей закладке обеспечивает более высокие прочностные характеристики закладочного массива, чем при гидравлической закладке.

2. Сухая закладка

Сухая породная закладка представляет собой сыпучий материал, размещаемый в выработанном пространстве под действием силы тяжести. Особенностью сухой закладки является то, что поданная в камеру порода распространяется в ней под углом естественного откоса в виде конуса (полу конуса) с вершиной в точке подачи материала. Цели применения сухой закладки: заполнение выработанного пространства с целью предотвращения деформаций вмещающих пород и размещение породы в шахте без выдачи ее на поверхность.

3. Гидравлическая закладка:

Для гидрозакладки используют преимущественно отходы производства – хвосты обогатительных фабрик и гранулированные шлаки, но применяют и естественные пески с небольшой примесью глины (для меньшего износа труб) или, реже, дробленые скальные породы.

4. Породно-цементная (бутобетонная) закладка:

Бутобетонная закладка осуществляется путем подачи в выработанное пространство твердеющей смеси из воды, цемента и породы. При соответствующем соотношении компонентов и технологии подачи может быть получен закладочный массив, равный по прочности массиву из твердеющей закладки. Назначение – предотвращение деформаций вмещающих пород, путем создания искусственных массивов (целиков), обеспечивающих безопасные условия отработки соседних блоков/камер (управление горным давлением).

Предусматривается несколько вариантов приготовления и доставки бетонно-закладочной смеси:

- на промплощадке рудника на бетонно-растворном узле получают закладочную смесь, с помощью подземной самоходной машины для доставки бетонной смеси доставляют в район производства закладочных работ и через скважину доставляют в очистное пространство;

- закладочную смесь производят непосредственно в районе закладываемой камере при помощи компактного бетонного узла типа ВМС-375, или аналогичного, расположенного в камерной выработке над закладываемой камерой и подающего смесь через скважину в очистное пространство;

- строительство бетонно-закладочного комплекса (БЗК) на промплощадке рудника с подачей смеси через технологические скважины.

- для приготовления породно-цементной закладки очистное пространство заполняют породой с добавлением цемента. Источником пустых пород для закладки служит горная масса от проходки горно-капитальных, горно-подготовительных и нарезных выработок, проводимых по пустым породам. закладкой выработанного пространства породой с цементом, закладка производится путем сбрасывания породы с цементом в ковше ПДМ вниз в отработанную камеру с буро-доставочного орта вышележащего подэтажа.

В качестве инертного материала для закладки используется:

- для сухой закладки – порода, шламы очистных сооружений, золошламы;
- для гидравлической закладки - песок;
- для породно-цементной – порода, цемент, шламы очистных сооружений, золошламы;
- для твердеющей закладки - песок.

Песок используемый в качестве инертного материала необходимо либо производить из этой же породы на проектируемом дробильно-сортировочном узле, либо применять привозной, в зависимости от потребности.

Требования к нормативной прочности искусственного массива определяются принятой технологической схемой и порядком отработки запасов блока в соответствии с конструктивными особенностями принятых систем разработки с закладкой.

Перед подачей закладки, выработанное пространство камер изолируется перемычками, установленными в подходных выработках. Контроль за полнотой закладки выработанного

пространства осуществляется с помощью бурения контрольных скважин или визуально, маркшейдерской службой рудника.

Производство закладочных работ должно осуществляться в соответствии с разработанной для месторождения «Технологической инструкции по производству закладочных работ на подземном руднике».

На рудниках горной промышленности уделяется большое внимание вопросам рационального недропользования, в частности, утилизации пустой породы от проходческих работ в закладку, а также использование шахтных вод для приготовления закладочной смеси. В результате проведённых исследовательских работ разработаны и внедрены в производство рациональные схемы подачи пустой породы от проходческих работ в пустоты отработанных камер, без выдачи породы на поверхность.

Процесс закладки отработанного пространства пустой породой производится следующим образом. По окончании очистных работ отработываемой выемочной единицы и установки изолирующих перемычек в подходных выработках, с вышележащего горизонта, в верхнюю часть борта отработанной камеры производится проходка горизонтальной выработки, из которой оформляется вертикальная выработка, через которую будет производиться подача пустой породы. Проходка вертикальной выработки производится комплектом нисходящих скважин. Далее, после оформления места разгрузки, производят транспортировку и отгрузку породы автосамосвалами, от проходческих работ, в очистное пространство. После усадки закладки производят дозакладку купольной части отработанного пространства. Приём выполненных объёмов закладки, контроль за состоянием кровли и полнотой закладки производит маркшейдерская служба рудника.

5.10 Электроснабжение. Силовое электрооборудование. Электроосвещение. Система радиосвязи и позиционирования.

5.10.1 Выбор напряжения электрических сетей

Напряжение питающих электрических сетей принято 110 кВ.

Напряжение питания распределительных электрических сетей – 6 кВ.

Для питания низковольтных приемников используется напряжение 0,4 кВ с заземленной нейтралью трансформаторов на поверхности и с изолированной нейтралью в подземном руднике.

5.10.2 Характеристика потребителей электроэнергии

Основными потребителями электроэнергии на поверхности рудника являются: главная вентиляционная установка (далее ГВУ) с калориферной, очистные сооружения шахтных вод, компрессорное хозяйство, административно бытовой комплекс, и другие вспомогательные объекты характерные для месторождений с подземным способом отработки.

Основными потребителями электроэнергии на подземных участках рудника являются: насосы главных водоотливов, механизмы очистных и горно-подготовительных работ, освещение камерных выработок, вентиляторы местного проветривания (далее ВМП).

Все электроприёмники в отношении обеспечения надежности электроснабжения разделяются по категориям.

Электроприёмники особой группы на производстве отсутствуют.

К электроприёмникам первой категории относятся насосы главных водоотливов, насосы противопожарного назначения, вентиляторы главных вентиляторных установок, калориферная.

Остальные потребители относятся ко второй и третьей категориям.

5.10.3 Внешнее электроснабжение

В объём внешнего электроснабжения входят следующие объекты:

- ГПП 110/6 кВ по схеме 4Н с двумя трансформаторами мощностью по 6,3 МВА располагается на промплощадке;
- двухцепная воздушная линия напряжением 110 кВ от существующей ВЛ-110 кВ №Л-145/Л-146 «ГПП-1 – Таловка», проходит по северной окраине г. Риддера (пос. Таловка) до Стрежанского месторождения, мимо села Ливино, общее направление с юго-запада на северо-восток.

5.10.4 Электроснабжение и электрооборудование объектов горного производства

5.10.4.1 Электроснабжение объектов поверхности

На промплощадке располагаются следующие инженерные сооружения электроснабжения:

- главная понизительная подстанция 110/6 кВ;
- распределительные устройства 6 кВ и трансформаторные подстанции 6/0,4 кВ.

Разводка электрических сетей к объектам промплощадок выполняется воздушными и кабельными линиями по кабельным эстакадам, в земле в траншеях, местами на тросе.

Трассы воздушных и кабельных линий выбраны с учётом их наименьшей длины, возможностей генплана и необходимости прокладки других коммуникаций.

Для распределения электроэнергии на напряжении 0,4 кВ используются распределительные шкафы комплектных трансформаторных подстанций, силовые распределительные пункты.

5.10.4.2 Электроснабжение подземных потребителей

Для отработки запасов подземного рудника предусматривается строительство центральной распределительной подстанции ЦРП-1 на горизонте + 831 м и ЦРП-2 на горизонте +700 м.

ЦРП-1 горизонта + 831 м будет подключаться по кабельным вводам к РУ-6 кВ ГПП 110/6 промплощадки рудника.

ЦРП-2 горизонта + 650 м будет подключаться по кабельным вводам к РУ-6 кВ ЦРП-1.

К ЦРП-1 подключаются насосы водоотлива, участковые понизительные подстанции (УПП), а также передвижные трансформаторные подстанции (ПУПП), работающие в блоках.

У участковой насосной горизонта + 500 м будет сооружаться двух трансформаторная подстанция. Данная подстанция будет подключаться от ЦРП-2 горизонта +700 м.

Для электроснабжения низковольтных силовых и осветительных потребителей подземных горизонтов предусматриваются участковые подстанции КТПВ-6/0,4 кВ.

Передвижные силовые подстанции КТПВ-6/0,4 кВ устанавливаются в блоках и перемещаются по мере ведения горных работ.

5.10.5 Электроосвещение

Электрическое освещение объектов месторождения выполнено в соответствии со СН РК 2.04-02-2011 и ПУЭ РК.

Нормы освещенности приняты в соответствии с разрядом выполняемой работы по СНиПу.

В зависимости от назначения помещения, разряда работы, высоты установки, условий окружающей среды для освещения помещений приняты светильники со светодиодными лампами с необходимой степенью защиты по ГОСТ 14254-2015.

Для наружного освещения территории рудника приняты светильники со светодиодными матрицами и степенью защиты по ГОСТ 14254-2015. Установка светильников выполнена на опорах, местами на металлоконструкции зданий на кронштейны.

Для общего рабочего освещения основных корпусов и зданий рудника, а также электрощитовых 0,4 кВ, трансформаторных кабин, закрытых распределительных пунктов 6 кВ, приняты светодиодные светильники разных марок с потребляемой мощностью от 10 до 150 Вт и световым потоком от 900 до 15000 лм. Установка светильников выполнена на потолок, на нижней пояс металлических ферм, на стены и колонны, на ремонтных площадках кранового оборудования. Количество и мощность светильников определено проектом согласно требуемой освещенности.

Для освещения открытого распредустройства предусматривается установка светодиодных прожекторов мощностью по 160 Вт на площадке прожекторной мачты ПМЖ-19,3 на высоте 19,3 м. Количество и мощность прожекторов определено проектом согласно требуемой освещенности 5 лк площадки подстанции.

Предусмотрены системы рабочего и аварийного освещения.

Для ремонтного освещения в трансформаторных подстанциях, помещениях распредустройств, щитовых, на площадках обслуживания кранов устанавливаются ящики с понижающими трансформаторами типа ЯТП-0,25 на пониженное напряжение 36 или 12 В, в зависимости от степени опасности поражения электрическим током. Для ремонтного освещения внутри крупного технологического оборудования применяются понижающие трансформаторы типа ОСМ-0,25-74 герметичного исполнения на пониженное напряжение 12 В и переносные аккумуляторные фонари.

Пути эвакуации людей из производственных корпусов обозначены светодиодными указателями «Выход».

Напряжение сети рабочего и аварийного освещения – 380/220 В с системой заземления TN-C-S. Щитки рабочего и аварийного освещения запитываются от разных секций подстанций. В качестве групповых и распределительных щитков освещения приняты пункты распределительные серии ПР85 и щитки освещения серии ОЩВ и УОЩВ.

Групповая и распределительная сеть в производственных и вспомогательных помещениях с нормальной, пожароопасной и химически активной средой выполняется кабелем ВВГнг. Во взрывоопасных помещениях категории В-Ia (склада ВМ, склада дизельного топлива, помещении аккумуляторных батарей) групповая сеть выполняется кабелем ВВГнг-LS с медными жилами. В административных помещениях групповая сеть выполняется, кабелем ВВГнг скрыто.

Управление освещением внутри помещений – местное: выключателями, переключателями и автоматическими выключателями с групповых щитков.

Обслуживание светильников, установленных на высоте до 5 м от площадки обслуживания, осуществляется с лестницы – стремянки. Для обслуживания светильников, установленных на нижнем поясе ферм, предусматриваются съемные приспособления к подвесным кранам. В помещениях с мостовыми кранами, не занятыми постоянно в технологическом процессе, светильники будут обслуживаться с моста крана.

Все токопроводящие части электрооборудования, не находящиеся под напряжением в нормальном режиме работы, зануляются.

Управление наружным и охранном освещением осуществляется с помощью фотореле и ящиков управления ЯУО, в зависимости от уровня естественного освещения. В случае необходимости возможно ручное управление освещением.

Освещение горизонтальных подземных выработок, камер, восстающих, транспортного уклона принимается рудничными светильниками со светодиодными лампами. Питание рабочего освещения на напряжении 127 В выполняется от комплектных рудничных агрегатов.

Ремонтное освещение выполнено в ЦРП, УПП и камерах ремонта горношахтного оборудования, в камере главного водоотлива, напряжении ремонтного освещения в 36 В. Питание ремонтного освещения выполняется от комплектных рудничных агрегатов.

5.10.6 Система аварийного оповещения.

Комплекс аварийного оповещения горнорабочих СУБР–1П исполнения ТИС 6.0.0.00.000-01-3 (далее, система аварийного оповещения (САО) предназначен для оповещения горнорабочих и ИТР, находящихся в подземных выработках, об авариях и их индивидуального (селективного) вызова, а также приёма-передачи информации для текстового приёмника (пейджера).

Область применения Комплекса – наземные помещения и подземные выработки горнорудных предприятий, не опасных по газу, пыли и внезапным выбросам при расположении передатчика Комплекса и передающей антенны вне взрывоопасной зоны.

На Стрежанском подземном руднике предусматривается использовать систему аварийного оповещения модификации 3 (ТИС 6.0.0.00.000-01-3) при расположении передатчика системы и передающей антенны вне зоны, опасной по газу и пыли.

Комплекс аварийного оповещения и селективного вызова горнорабочих СУБР-1П предназначен для оповещения лиц, занятых на подземных горных работах, кроме телефонной связи должна быть оборудована специальная сигнализация аварийного оповещения.

Система аварийного оповещения обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- прием и передачу сигналов аварийного оповещения, и преобразование их в световые и звуковые (при наличии звукового сигнализатора) сигналы приемных устройств;

- прием и передачу сигналов индивидуального вызова, и преобразование их в световые и звуковые (при наличии звукового сигнализатора) сигналы приемных устройств;

- прием и передачу стандартных аварийных и индивидуальных текстовых сообщений и отображение их на текстовых и стационарных приемниках (при наличии соответствующих устройств);

- прием и передачу (при использовании персонального компьютера) произвольных индивидуальных текстовых сообщений и отображение их на текстовых и стационарных приемниках.

Система аварийного оповещения обеспечивает выполнение следующих сервисных функций:

- частотное разделение сигналов в случае установки САО на близко расположенных рудниках;

- контроль токов в лучах антенны САО;

- автоматический переход на резервный передатчик при неисправности основного передатчика;

- передачу сигнала оповещения об аварии непосредственно с передатчика в случае нарушения связи с пультом диспетчера, либо неисправности последнего;

- принудительное включение режима генерации сигнала аварии непосредственно с передатчика при нарушении целостности антенны;

- работу в режиме таймера;

- автоматическую передачу контрольного сигнала «АВАРИЯ2» (используется для контроля прохождения сигнала по всему шахтному полю и одновременно контроля исправности приёмных устройств, находящихся в шахте) в заранее запрограммированное время (например, в начале каждой рабочей смены);

- индикацию, звуковую сигнализацию и сохранение в памяти пульта диспетчера информации о времени и типе неисправности передатчика, фидера питания, лучей антенны системы аварийного оповещения и линии связи пульта диспетчера с передатчиком;

программирование аварийных текстовых сообщений согласно плану ликвидации аварии (при наличии текстовых приемников);
программирование абонентских номеров приемных устройств в соответствии с инвентарными номерами светильников;
проверку работоспособности приемных устройств перед спуском горнорабочих в шахту.

5.10.7 Система позиционирования персонала и транспорта.

Система позиционирования персонала и транспорта (далее, Система Позиционирования) применяется в наземных помещениях и подземных выработках шахт и рудников, в том числе и угольных.

Система предназначена для решения следующих задач:

повышения безопасности производства горных работ за счет предоставления горному диспетчеру оперативной информации о количестве и персональных данных горнорабочих и инженерно-технических работников, находящихся в подземных выработках;

определения расположения персонала и техники в подземных горных выработках на текущий момент времени;

повышения оперативности управления людскими ресурсами за счет наличия актуальных данных о местоположении персонала и транспорта в горных выработках;

повышения эффективности использования рабочего времени на основе анализа данных о времени спуска персонала в подземные выработки и выхода из подземных выработок, маршрутах передвижения горнорабочих, времени нахождения на рабочем месте.

Система позиционирования подземного персонала и транспорта предназначена:

- шахты должны быть оборудованы системами позиционирования работников, позволяющими контролировать их местонахождение и осуществлять поиск в действующих горных выработках, через завалы горных пород, в том числе при отсутствии электроэнергии. Система позиционирования и поиска работников должна обеспечивать обнаружение местонахождения человека во всех горных выработках с передачей информации диспетчеру и на командный пункт объекта в режиме реального времени;

- на объектах ведения подземных горных работ должен быть организован и осуществляться учет всех лиц, спустившихся в шахту и выехавших (вышедших) на поверхность.

Система Позиционирования может использоваться, как резервный канал аварийного оповещения, применяемый совместно с системой аварийного оповещения СУБР.

Система Позиционирования может использоваться для поиска текущего местонахождения горнорабочих в нормальных условиях эксплуатации. В аварийных условиях и при проведении спасательных работ Система Позиционирования используется для определения последнего зафиксированного местоположения горнорабочих.

Система Позиционирования может использоваться для контроля нахождения горнорабочих и техники на рабочих местах в соответствии с их нарядами, для создания защищаемых зон, появление персонала в которых должно сопровождаться противоаварийными или другими действиями.

Программные и технические средства Системы Позиционирования обеспечивают выполнение следующих функций:

- передачу на персональные радиоблоки сигнала аварийного оповещения при нахождении носителей меток в зоне действия считывателей (формирование резервного канала аварийного оповещения);

- логическое разделение подземного пространства на непрерывную систему зон (участков), в которых контролируется наличие персонала;

- бесконтактное считывание номеров высокочастотных радиометок, встроенных в шахтные головные светильники горнорабочих;

- передачу на центральную ЭВМ наземного вычислительного комплекса (далее сервер) данных о зарегистрированных метках и времени их регистрации;
- обработку данных, полученных от считывателей, для определения текущего местоположения носителей меток и ведение базы данных с текущими данными и предысторией положения носителей меток;
- архивирование информации о местоположении и перемещении носителей меток в каждый момент времени;
- предоставление стандартного высокоуровневого доступа к базе данных с помощью индивидуальных автоматизированных рабочих мест, отображение информации о последнем зафиксированном местоположении горнорабочих на мнемосхеме горных выработок;
- формирование отчетов задаваемого содержания и формы о нахождении персонала на рабочем месте, маршрутах движения и т.д.;
- работу считывателей и системы передачи данных от считывателей на сервер в аварийных ситуациях при отсутствии сетевого питания переменного тока;
- автономную работу считывателей при отсутствии линии связи с запоминанием прохождения персональных радиометок с возможностью передачи этих данных на сервер при восстановлении связи;
- регистрацию аварийных событий и нарушений в работе системы.

5.10.8 Система радиосвязи.

Связь «УТИС-Радио WiFi».

Система «УТИС-Радио WiFi» предназначена для организации мобильной связи на участках горных выработок, по которым прокладываются широкополосные линии передачи данных. Он обеспечивает одновременную работу большого числа абонентов, совместное использование сети передачи данных системами мобильной голосовой связи, видеоконтроля и автоматизации предприятия, доступ мобильных абонентов к компьютерной сети рудника для оперативного внесения данных о ходе производственного процесса и т.п.

Для организации связи в подземных выработках используются радиостанции «УТИС-Радио WiFi».

Для работы на участках выработок, не оборудованных ретрансляторами, радиостанции могут работать в режиме непосредственной связи друг с другом.

Максимальная дальность связи между абонентским устройством и точкой доступа зависит от конфигурации горных выработок и составляет в среднем 200м.

Так же в качестве абонентских устройств могут применяться любые устройства, работающие в сетях WiFi – смартфоны, планшеты и ноутбуки, VoIP-телефоны.

Система УТИС-Радио имеет распределенную открытую архитектуру, обеспечивающую возможность увеличения числа устройств и подключения новых видов и типов оборудования.

По топологии схема построения кабельных линий содержит в себе лучевую, а также кольцевую схему резервирования канала передачи данных

5.10.9 Телефонная связь

Сведения о емкости проектируемой телефонной сети.

Телефонная сеть рудника имеет подключение до 100 внутренних абонентов с возможностью расширения до 200.

Характеристика состава и структуры сооружений и линий связи.

В соответствии с действующими нормами и заданием Заказчика, проектом предусматривается оборудование объекта системами связи:

- телефонизация;
- компьютерная сеть и Интернет.

При этом обеспечивается:

- Доступ к городской телефонной сети с возможностью получения сообщений о чрезвычайной ситуации.
- Местная (внутри объектная) телефонная связь, позволяющая связать объектами поверхности с объектами шахты;
- Локальная сеть, обеспечивающая передачу данных по каналам связи с возможностью передачи сигналов оповещения о ЧС.

Для выполнения вышеуказанных задач в составе системы предусматривается:

- организация двухканальной телефонной линии связи
- организация внутренней информационной сети (компьютерная, телефонная).

Электропитание компонентов телефонной связи, активного оборудования локальной сети выполняется по 1 категории надежности (используются блоки резервного питания и источники бесперебойного питания, обеспечивающие автономную работу). Питание оборудование систем связи выполнено отдельной линией -220В до коммуникационных шкафов. Заземление и молниезащита здания выполняется по ПУЭ, с учетом требований международных телекоммуникационных стандартов.

Обоснование способа, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи.

Логическая структура телефонной сети построена с учетом минимизации затрат на активное оборудование. Структура сети рудника представляет архитектуру одноточечного управления с центром коммутации, расположенным в техническом помещении (серверной) здания АБК. Прямое соединение распределенных по территории информационных портов (компьютер, телефон) с главным кроссом позволяет управлять системой из одной точки, оптимальной для расположения централизованного активного оборудования. Информационная кабельная система использует коммутационное оборудование: универсальная патч-панели 19", 10, 24xВ/-45, для коммутации сегментов передачи цифровой информации. Кроссовые поля позволяют администрировать каналы передачи информации, направляя и перенаправляя их в различные помещения на территории рудника. Информационные разъемы, установленные в помещениях, заканчивают горизонтальную проводку и обеспечивают универсальную точку доступа для подключения телефонов, компьютеров с сетевыми адаптерами и другого терминального оборудования к распределительной кабельной сети.

Проектные решения отражены на схеме подключения телефонной сети в графической части проекта.

Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи.

Проектом предусмотрено использование цифровой автоматической телефонной станции Yeastar S100 (далее АТС).

Начальная конфигурация АТС:

- 100 внутренних абонентов, возможность расширяется до 200 с помощью DSP модуля D30.
- Одновременные вызовы: 30, расширяется до 60 с помощью DSP модуля D30
- Голосовая почта: 10000 мин на встроенную flash-память
- Поддерживаемые интерфейсы:
16 аналоговых портов (FXO/FXS),
16 BRI портов
6 UMTS-портов
6 LTE-портов
2 порта E1

Подключение проектируемой АТС к внешним существующим сетям выполнено через оптические кроссы.

Для организации доступа к сети интернет и построение внутренней распределительной компьютерной сети со скоростью до 100 Мбит/с применяется маршрутизатор MikroTik CCR2004-16G-2S+

Конфигурация маршрутизатора:

- 4-ядерный процессоре Cortex-A57 с тактовой частотой 1,7 ГГц.
- Оснащен 16 портами RJ45 Gigabit Ethernet и 2 слотами 10G SFP+, а также полноразмерным консольным портом RJ-45 и разъёмом USB 3.0 на передней панели.
- Питание 100-240В

Подключение АТС и вспомогательного сетевого оборудования к сети 220В выполнено через источник бесперебойного питания Eaton 9SX 5000i RT3U 9SX5KiRT.

Источник обеспечивает защиту оборудования от всех возможных проблем с электропитанием. Источник бесперебойного питания имеет широкий диапазон напряжения при 100% нагрузке без перехода на батареи; Возможность горячей замены батарей с передней панели без отключения питания нагрузки.

Характеристики Eaton 9SX5KiRT

- Мощность 5000ВА/4500Вт
- Номинальное напряжение 200/208/220/230/240В
- Диапазон входного напряжения без перехода на батареи при 100% нагрузке 176-276В без снижения мощности (до 100-276В при неполной нагрузке)
- Диапазон частоты 40-70 Гц
- Частота 50/60 Гц, автовыбор
- Ток короткого замыкания 90 А

Оборудование располагается в АБК рудника в помещении серверной в шкафу связи.

Для организации подключения шахтной телефонной сети к АТС площадки используется VoIP-шлюз Yeastar TA3200. Подключение VoIP-шлюза к АТС выполнено через оптический кросс.

Конфигурация VoIP-шлюза:

32 портами FXS для соединения аналоговых телефонных линий.

1 порт RJ-45 10/100 Мбит/с

1 порт 50pin Telco

1 порт RS232

Подключение VoIP-шлюза к сети 220В выполнено через источник бесперебойного питания RTS-2KL-LCD. Источник обеспечивает защиту оборудования от всех возможных проблем с электропитанием.

Характеристики RTS-2KL-LCD

- Мощность 2000ВА/1800Вт,
- Номинальное напряжение 208/220/230/240В
- Диапазон входного напряжения без перехода на батареи при 100% нагрузке 110-280В без снижения мощности

- Диапазон частоты 40-70 Гц

- Частота 50/60 Гц, автовыбор

Оборудование располагается в ГБУ рудника в помещении операторной в шкафу связи.

Непосредственная связь между абонентами осуществляется через телефоны VoIP-телефон Yealink SIP-T31G (абоненты поверхности) и телефоны ТАШ 11П (абоненты шахты)

Характеристики Yealink SIP-T31G

- 2 SIP профиль

- PoE

- Аудио конференция до 5 сторон

- Поддержка многоязычности

- LAN/PC 10/100 мбит/с

- Подавление эха
- Дисплей с подсветкой на 132x64
- Характеристики ТАШ 11П
- степени пылевлагозащиты — IP65, согласно ГОСТ 14254-2015
- исполнение РН1 (рудничное нормальное), согласно ГОСТ 24754-81.
- Корпус из ударопрочного армированного стекловолокном трудно горючего пластика (категория стойкости к горению – ПВ-0).
- звуковое давление 94 дБ на расстоянии 1 м
- набор номера в импульсном и тональном режимах
- оперативная и экстренная связь с диспетчером (кнопки «Д» и «А»)
- память на 12 номеров
- вызов 10 номеров путем нажатия 2-х кнопок

Размещение телефонов на поверхности выполнено в зданиях АБК, ГВУ, очистных сооружений, складов ТМЦ, здании РММ, лаборатории, ВГСЧ, площадка перегруза ВМ, котельной.

Размещение телефонов в шахте выполнено на всех горизонтах, основных и откаточных выработках, электромашинных камерах, камерах УПП, ЦРП, КАВС, Складах ВМ.

Кабельное хозяйство.

Сигнальные кабельные сегменты, линии электропитания в помещениях выполнить скрыто в кабель-канале, в технической зоне кабельные линии защитить гофротрубоц. При открытой параллельной прокладке расстояние между сигнальными соединительными линиями и силовыми, осветительными проводами и кабелями должны быть не менее 0,5 м. Прокладка кабеля в шахте выполнена по бортам и кровле выработок на кабельных подвесах с отступом от силовых кабелей не менее 0,2м.

Марка кабеля выбрана из расчёта способа прокладки и передаваемого сигнала.

Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях.

Принятые проектные решения соответствуют действующим нормам и правилам проектирования и строительства. При соответствующем монтаже сетей связи возможность механического повреждения проводников и установочного оборудования сводится к минимуму. Для оперативного восстановления работоспособности информационной сети предусмотрены резервные каналы связи (радиосвязь). Принцип построения информационной сети предполагает возможность оперативной перекоммутации каналов связи с учетом приоритета пользователя. Для обеспечения максимального времени работы серверного и коммуникационного оборудования, защиты от резких всплесков и скачков напряжения, пониженного напряжения и полного отключения питания от сети проектом предусмотрена установка источников бесперебойного питания, которые имеют возможность подключения дополнительных внешних аккумуляторных блоков для увеличения времени автономной работы систем. В случае полного отказа телефонной связи в режиме ЧС на руднике предусмотрена световая сигнализация аварийного оповещения.

5.10.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности работников электрослужбы.

Вопросы безопасных условий труда при обслуживании и ремонте электрооборудования решены в соответствии с ПУЭ /5/ (15), ПОПБ /1/(33).

Компоновка электрооборудования, конструктивное исполнение его, монтаж токоведущих частей, ошиновка и установка изоляторов, несущие конструкции, изоляционные и другие минимальные расстояния выбраны таким образом, чтобы обеспечивалось безопасное обслуживание оборудования в нормальном режиме работы электроустановок, удобное наблюдение за указателями положения выключателей и разъединителей, уровнем масла в трансформаторах и др.

Электротехнические помещения будут иметь вентиляцию, отопление и освещение в соответствии с нормами. Вентиляционная система помещений распределительных устройств, преобразовательных установок и электропомещений будет обеспечивать отвод тепла, выделяемого аппаратами и трансформаторами, и является самостоятельной, не связанной с другими вентиляционными системами.

Для защиты от попадания обслуживающего персонала под опасное для жизни напряжение предусматривается защита от прямого и косвенного прикосновения.

Защита от прямого прикосновения обеспечивается применением изолированных проводов и кабелей, защитных кожухов и оболочек оборудования, установкой электрооборудования в щитах станций управления, шкафах управления, распределительных пунктах и местных пультах управления.

Защита от косвенного прикосновения обеспечивается автоматическим отключением питания с обязательным применением УЗО, системой заземления, системой уравнивания потенциалов. Повторное включение УЗО предусматривается только вручную.

Для предупреждения возможности возникновения опасных искровых разрядов с поверхности оборудования, а также с тела человека, предусмотрен отвод опасных искровых зарядов путём заземления оборудования и коммуникаций, и присоединения их к общей системе заземления.

Для заземления используются металлические строительные конструкции зданий, трубопроводы. При необходимости выполняется искусственный контур заземления.

Заземлены будут все металлические части электроустановок, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут, в случае повреждения изоляции, оказаться под напряжением.

Металлические части электрооборудования будут присоединяться к внутреннему контуру заземления, составляющему с металлическими частями зданий и внешним контуром единую систему заземления.

Сопротивление общего заземляющего устройства составляет не более 4 Ом.

Для защиты обслуживающего персонала от попадания под опасное для жизни напряжение, в подземном руднике, предусматривается заземление всех металлических нетокковедущих частей и корпусов оборудования путём присоединения к заземляющим устройствам.

Сеть заземления представляет собой общий контур, состоящий из главных и местных заземлителей, металлических оболочек и четвертых жил кабелей, а также контуров из стальных полос.

Главные заземлители будут располагаться в зумпфах шахт и водосборниках главных водоотливов. Местные заземлители будут устанавливаться в штрековых сточных канавах у каждой трансформаторной подстанции, электромашинной камеры, кабельной муфты, отдельно установленных машин, распределительных пунктов и выключателей.

Сопротивление общего заземляющего устройства в подземном руднике должно быть не более 2 Ом.

Все отходящие линии 6 кВ оборудуются максимальной токовой защитой и защитой от замыкания на землю. В сетях 380 и 127 В предусматривается защитное отключение от утечек тока на землю.

5.10.11 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Система электроснабжения месторождения выполнена таким образом, что в условиях аварийных режимов она способна обеспечить полную (с частичным ограничением) нагрузку предприятия. При этом возможны кратковременные перерывы питания электроприемников III и, частично, II категории.

Требуемый уровень надежности электроснабжения обеспечивается подключением питающих распределительных подстанций на промплощадках от двух независимых взаимно резервирующих источников питания по двум одноцепным воздушным линиям.

Питающие и распределительные подстанции на промплощадках приняты двухтрансформаторными.

В системе электроснабжения применено глубокое секционирование всех звеньев системы от источника питания до сборных шин низкого напряжения. Для повышения надежности питания на секционных аппаратах предусматриваются схемы автоматического ввода резерва.

Все электрические сети имеют релейную защиту и противоаварийную автоматическую систему, секционные выключатели снабжены устройствами АВР.

При аварии на одной из воздушных линий вся нагрузка передается по второй воздушной линии.

Для ограничения перенапряжений установлены нелинейные ограничители перенапряжений.

Будет выполнена молниезащита проектируемых корпусов и сооружений в соответствии с СН РК 2.04-29-2005.

Защита от прямых ударов молнии будет выполняться с помощью установки настенных молниеприемников, отдельно стоящих молниеотводов, наложением молниеприемной сетки на кровлю зданий.

5.10.12 Противопожарные мероприятия

В соответствии с требованиями технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности электротехнические помещения относятся к категориям Г и Д. Подстанции наружной установки с сухими трансформаторами – к категории Гн.

Подстанции наружной установки с масляными трансформаторами – к категории Вн.

На главных понизительных подстанциях (категория Вн) предусмотрены закрытые маслосборники для аварийного слива масла из трансформаторов.

Для обеспечения пожарной безопасности предусматривается пожарная сигнализация в электротехнических помещениях.

Электрооборудование будет защищено от грозовых перенапряжений с помощью установки ограничителей перенапряжений.

Вновь проектируемые объекты характеризуются наличием взрывопожароопасных зон по ПУЭ:

зона класса П-I – приемки маслостанций в зданиях вентиляторных установок;

зона класса В-Iг – склад дизельного топлива (наружная установка).

Электрическое оборудование, электрические аппараты, приборы, шкафы для пожароопасных помещений (пункты распределительные, пускатели, выключатели автоматические, кнопки управления и т.п.) выбраны в соответствии с ПУЭ /5/ (15).

Электрическое оборудование, электрические аппараты и приборы для взрывоопасных помещений (пункты распределительные, пускатели, выключатели автоматические, кнопки управления и т.п.) выбраны в соответствии с ПУЭ /5/(15).

В пожароопасных зонах выбраны кабели в негорючих оболочках и с покровами, не распространяющими горение, подача электроэнергии к кранам и талям будет выполнена гибким кабелем с медными жилами, с резиновой изоляцией, в оболочке, стойкой к окружающей среде.

Во взрывоопасных зонах будут применены кабели с медными жилами, подача электроэнергии к кранам и талям будет выполнена гибким кабелем с медными жилами, с резиновой изоляцией, в резиновой оболочке, не распространяющих горение.

Для обеспечения пожарной безопасности все силовые, осветительные трансформаторы, выключатели в камерах распределительных устройств 6 кВ приняты сухими, исключающими возникновение возгораний.

На производстве предусмотрен комплектный набор противопожарного инвентаря и материалов для тушения пожара.

5.10.13 Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности

В разделе «Электроснабжение» учтены требования по энергосбережению и повышению энергоэффективности в соответствии с Постановлением Правительства Республики Казахстан «Об утверждении требований по энергосбережению и повышению энергоэффективности, предъявляемых к предпроектным и (или) проектным (проектно-сметным) документам зданий, строений, сооружений».

Энергосбережение — это процесс сокращения потребности в энергоресурсах и энергоносителях в расчёте на единицу продукта.

При проектировании выполнены решения, направленные на обеспечение требований по энергосбережению и повышению энергоэффективности:

- применены силовые трансформаторы с низкими потерями электроэнергии;
- применено современное электрическое оборудование с классом энергоэффективности, отражающим высокий уровень экономичности энергопотребления, характеризующим его энергоэффективность на стадии эксплуатации и более длительный срок службы;
- будут установлены приборы учёта электроэнергии с классом точности 1,0;
- будут установлены компенсирующие устройства с целью обеспечения нормативных уровней напряжения;
- повышение уровня компенсации реактивной мощности у потребителя;
- будут установлены фильтрокомпенсирующие устройства для уменьшения отрицательного влияния высших гармонических на работу системы электроснабжения и повышения качества электроэнергии;
- будут установлены выключатели на подстанциях для секционирования сети с целью оптимизации режима её работы;
- будет сокращена протяжённость электрических сетей за счёт приближения источника питания к потребителям.

Электроосвещение будет выполнено энергосберегающими люминесцентными и светодиодными лампами, что направлено на энергосбережение и повышение энергоэффективности.

Применяются светильники с электронными пускорегулирующими аппаратами, имеющие коэффициент мощности не менее 0,96.

Автоматическое управление наружным освещением также обеспечивает энергосбережение.

5.11 Теплоснабжение

Источником теплоснабжения рудника является собственная котельная МКУ «Сибирь-12,5М», блочно-модульного типа на твердом топливе, с параметрами теплоносителя 110-70°C.

Прокладка тепловых сетей осуществляется надземно, по несущим конструкциям подвижных и неподвижных опор, эстакадам.

Тепловые сети запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Изоляция трубопроводов принята маты URSA марки M25-100, M25-80, M25-50. Покровный слой – сталь тонколистовая оцинкованная по ГОСТ 14918-2020, толщиной 0,5мм. В качестве антикоррозионного покрытия трубопроводов принято масляно-битумное в 2 слоя по грунтовке ГФ-021. Компенсация трубопроводов осуществляется за счёт углов поворота трассы, опусков, подъемов и П-образных компенсаторов. Спуск воды осуществляется в низших точках теплосети. В самых высоких точках трассы установлены воздушники. Под автодорогами трубопроводы проложены в футлярах. Футляры из стальных электросварных труб, изоляция – цементно-песчаная, по сетке.

Отходы в виде золошлаков используются для сухой закладки отработанного пространства выемочных единиц и для подсыпки дорог.

В ангар-стоянке для большегрузных машин (позиция на генплане №25) предусматривается автономное теплоснабжение при помощи полуавтоматической тепловой пушки на отработанном масле POLARUS P11M80, тепловая мощность 10-80 кВт. Высота трубы 5,85м. Диаметр трубы 150мм. Время работы 12ч/сутки, 202 суток/год. Расход топлива 5л/час. Топливо для печи хранится на складе ГСМ (позиция на генплане №5.4).

5.12 Водоснабжение и канализация

5.12.1 Водоснабжение

Расчётные расходы воды по проектируемым объектам приняты:

- на хозяйственно – питьевые нужды в соотвии с технологическими требованиями;
- на промнужды – в соответствии с технологическими требованиями;
- на наружное пожаротушение – согласно СНиП РК 4.01-02-2009 и Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» (43);
- на внутреннее пожаротушение;
- на пожаротушение надшахтных зданий и копров.

Основные показатели системы водоснабжения приведено в таблице 5.12.1.1-5.1.1.6.

Согласно данным баланса расходов водопотребления и водоотведения с учётом качества воды приняты следующие системы:

- хозяйственно-питьевого водопровода (В1);
- противопожарного водопровода (В2);
- производственного водопровода (В3).

Система В1 предусмотрена для подачи воды к санитарно-бытовым приборам.

Система противопожарного водопровода В2 запроектированы для подачи воды на противопожарные нужды поверхностных объектов.

Система производственного водопровода В3 запроектированы для подачи воды к технологическому оборудованию (поверхностному и подземному).

Система производственного водопровода В3.1 запроектированы для подачи шахтной воды на очистные сооружения.

Таблица 5.12.1.1. Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды Стрежанского месторождения

№	Водопотребитель	Измеритель	Количество	Количество смен	Норма расхода воды, л/сут*		Водопотребление, л/сут			Водопотребление	
					хол. вода	гор. вода	хол. вода	гор. вода	всего	л/год	м³/год
1	Бытовые нужды рабочих	1 работающий	148	-	14	11	2 072	1 628	3 700	1 350 500	1 350,5
2	Бытовые нужды ИТР	1 работающий	56	-	9	7	504	392	896	220 416	220,416
3	Душевые	1 душевая сетка в смену	12	2	270	230	6 480	5 520	12000	4 380 000	4 380
4	Прачечная	1 кг. сухого белья	12	-	75	-	900	-	900	328 500	328,5
5	Мытьё полов в служебно-бытовых и душевых	1 м²	1563,8	-	5	-	7 819	-	7 819	2 853 935	2853,935
6	Полив зеленых насаждений	1 м²	25м²	-	6	-	150	-	150	22 950	22,95
7	Столовая	Количество усл. блюд в сутки	22(блюда)	-	12	-	264	-	264	96 360	96,36
	Всего:									9 252 661	9 252,661

Примечание: полив зеленых насаждений и дорожных покрытий осуществляется 5 месяцев в год, 153 дня в году; рабочие часы ИТР рассчитаны по 40 часовой рабочей недели (7 часов в день), 246 дней в году.

Таблица 5.12.1.2. Расход воды на буровые установки при ведении горнопроходческих работ Стрежанского месторождения

Тип оборудования	Наименование	Количество единиц техники	Производительность водяного насоса, л/мин*	Водопотребление, л/час	Время работы, ч/сут	Водопотребление		
						л/сутки	л/год	м3/год
Буровая установка	SANDVIK DD 311	2	43	2 580	16	82 560	30 134 400	30 134,4
Буровой станок	«Diamec PNC4»	1	120	7 200	16	115 200	42 048 000	42 048
Перфоратор телескопный	ПТ- 48А	2	4	240	8	3 840	1 401 600	1 401,6
Перфоратор переносной	ПП- 54	2	4	240	8	3 840	1 401 600	1 401,6
	Оросители	1	8	480	12	5 760	2 102 400	2 102,4
	Водяные завесы	1	10	600	12	7 200	2 628 000	2 628
Самоходная буровая	SOLO DL431-7	1	100	6 000	16	96 000	35 040 000	35 040
Самоходная буровая	Boomer T1D	1	43	2 580	16	41 280	15 067 200	15 067,2
Пневмоударный станок	ЛПС-3У	1	1.5	90	8	720	262 800	262,8
Всего:						356 340	130 086 000	130 086

Примечание: *Производительность водяного насоса принята по данным предоставленным заказчиком.

Таблица 5.10.1.3. Расход воды на мытьё техники Стрежанского месторождения

Тип оборудования	Наименование	Кол-во единиц техники	Норма расхода воды на 1 ед. техники, л/сут*	Водопотребление	
				л/год	м³/год
Бульдозер	SHANTUI SD23	1	1000	365 000	365
Автогрейдер	SHANTUI SG2TA-3	1	1000	365 000	365
Фронтальный погрузчик	ZL50GN	2	1000	730 000	730
Погрузчик	ZL-180	1	1000	365 000	365
Пассажирская	Paus Minca 18A	1	1000	365 000	365
Самосвал	Howo	3	1000	1 095 000	1 095
Всего:				3 285 000	3 285

Примечание: * Норма расхода воды на 1 ед. техники, л/сутки, принята по проектным данным технологического регламента.

Таблица 5.12.1.4. Расход воды на орошение при ведении горнопроходческих работ Стрежанского месторождения

Норма расхода воды на орошение 1 м², литр*	Площадь орошения в сутки, м²	Водопотребление		
		л/сут	л/год	м³/год
5	800	4 000	1 460 000	1 460
Всего:				1460

Таблица 5.12.1.5. Расход воды на полив дорожного полотна

№	Водопотребитель	Емкость одной цистерны спецавтотранспорта, м3	Количество рейсов в день	Количество дней	Водопотребление	
					м³/сут	м³/год
1	Полив дорожного полотна промышленной площадки	2,5	12	120	30	3 600
	Всего:				30	3 600

Таблица 5.12.1.6. Расход воды на очистку очистных сооружений

№	Производительность м³/час	Количество часов в	Водопотребление	
			м³/сут	м³/год
1	20	864	480	17 280
	Всего:		480	17 280

Для противопожарных нужд поверхностных объектов предусматриваются противопожарный водопроводов (В2).

Система противопожарного водопровода (В2) будет состоять из двух противопожарных резервуаров $V=150 \text{ м}^3$. Согласно СНиП РК 4.01-02-2009 сеть противопожарного водопровода запроектирована кольцевой. На сети установлены соединительные пожарные головки.

Подробно противопожарные мероприятия представлены в разделе противопожарные водоснабжение.

Для снабжения водой на технологические нужды комплекса будет использоваться осветленная и очищенная от вредных примесей шахтная вода.

Наружные сети хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водопроводов будут выполняться из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91. Прокладка сетей предусмотрена подземным и надземным способом, по опорам. Антикоррозионная изоляция стальных трубопроводов, проложенных в земле - типа «весьма усиленная». Футляры покрыты цементно-песчаной изоляцией по сетке. На сетях предусмотрены колодцы из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 901-09-11.84 с установкой необходимой запорной арматуры.

Основные показатели системы водоснабжения приведено в таблице 5.12.1.7.

Согласно данным баланса расходов водопотребления и водоотведения с учётом качества воды приняты следующие системы:

- хозяйственно-питьевого водопровода (В1);
- противопожарного водопровода (В2);
- производственного водопровода (В3).

Система В1 предусмотрена для подачи воды к санитарно-бытовым приборам.

Система противопожарного водопровода В2 запроектированы для подачи воды на противопожарные нужды поверхностных объектов.

Система производственного водопровода В3 запроектированы для подачи воды к технологическому оборудованию (поверхностному и подземному).

Система производственного водопровода В3.1 запроектированы для подачи шахтной воды на очистные сооружения.

Таблица 5.12.1.7 - Основные показатели системы водоснабжения и канализации

Наименование системы	Расчётный расход воды				Примечание
	м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	
Хоз-питьевой водопровод В1	9253	25,35	1,1	0,3	
Наружное пожаротушение В2				15	+2х2,5
Технический водопровод: В3	155711	426,61	17,8	4,9	
Технический водопровод: В3.1	919800	2520	105	29,17	

Хоз-бытовая канализация К1	9253	25,35	1,1	0,3	
Ливневая канализация К2	190526	705,65	353	98	

5.12.2 Противопожарное водоснабжение

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009 раздел 5, п. 5.2.12 и в соответствии с требованиями раздел 3.2.1, п. 91 Технического регламента расчётное количество одновременных пожаров на производственных объектах промплощадки принимается в зависимости от занимаемой площади: один пожар при площади до 150 га.

Принимается один расчётный пожар на проектируемой в дальнейшем промплощадке.

Продолжительность тушения пожара – 3 часа (внутреннее и наружное пожаротушение).

Продолжительность работы водяных установок автоматического пожаротушения составляет 60 мин (1 час).

Для пожаротушения площадки предусмотрены два противопожарных резервуара ёмкостью 150 м³.

Схема противопожарного водоснабжения будет следующая: вода из резервуаров самотёком подается по закольцованной сети к пожарным гидрантам и к пожарным кранам.

Забор воды передвижной пожарной техникой для наружного пожаротушения предусматривается из пожарных гидрантов.

Противопожарное водоснабжение подземных горных выработок и заполнение противопожарных резервуаров будет от очистных сооружений, осветленной и очищенной от вредных примесей шахтной водой.

На фасаде проектируемых зданий по ходу движения пожарной машины будут устанавливаться таблички с указанием пожарных гидрантов, выполненных согласно СТ РК ГОСТ P12.4.026-2002.

Наружные сети противопожарного водоснабжения будут выполняться из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 с весьма усиленной изоляцией, внутренние сети – из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 и из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*.

5.12.3 Автоматическое пожаротушение

Предусматривается установка порошковых систем пожаротушения.

В бетоносмесительном цехе согласно СН РК 2.02-02-2023 п. 5.8 в лаборатории и над установкой смазочной будет предусмотрено автоматическое порошковое пожаротушение.

Руководствуясь «Техническим регламентом...» (43) и исходя из рекомендуемых огнетушащих веществ для помещений с классами пожара В (маслостанции) в данном случае будет принято автоматическое порошковое пожаротушение на основе модульных установок порошкового пожаротушения МПП(Н)-6-И-ГЭ-У2 настенного крепления с огнетушащим порошком «ИСТО-1».

Автоматическое порошковое пожаротушение предназначено для обнаружения, локализации и тушения пожара в защищаемых помещениях.

Срабатывание модулей порошкового пожаротушения происходит от электрического импульса, подаваемого на выводы электровоспламенителя от датчиков пожарной сигнализации.

Внутри корпуса происходит газовыделение, сопровождаемое нарастанием давления внутри корпуса модуля, что приводит к вскрытию мембраны насадка распылителя и выбросу струи огнетушащего порошка в зону горения.

Сигнал о начале работы систем автоматического пожаротушения подается на пульт оператора.

Огнетушащий порошок не оказывает вредного воздействия на тело и одежду человека, не вызывает порчу имущества и легко удаляется.

Быстродействие работы установки (время с момента подачи исполнительного импульса на пусковой элемент МПП до момента начала выхода огнетушащего порошка из модуля) составляет от 1 до 10 секунд. Время действия (продолжительность подачи огнетушащего порошка) составляет не более 1 секунды.

В защищаемых помещениях не предусмотрено наличие персонала, поэтому необходимое время эвакуации персонала из защищаемого помещения согласно ГОСТ 12.1.004-91* рассчитывать не требуется.

5.12.4 Канализация

В данном проекте предусматриваются системы канализации и водоотведения:

- хоз-бытовая канализация K1- 21,53 м³/сут;
- ливневая канализация K2- 705,65 м³/сут;
- отведения шахтных вод В3.1- 2520м³/сут.

Отвод хозяйственно-бытовых стоков от потребителей запроектирован самотечной сетью в очистные сооружения Alta Air Master Pro 25 Q=25v3/cen производства Мегалос. Из очистных сооружений самотечной сетью очищенные стоки сбрасывают в существующий овраг в русле реки.

Наружные сети канализации запроектированы из полипропиленовых гофрированных двухслойных труб с раструбом Ø 200x14 (Ду-150) ГОСТ Р 54475-2011.

Шахтные воды в количестве 105,0 м³/ч, 2520,00 м³/сут, будут откачиваться на поверхность из штольни. Данная вода будет подаваться в проектируемые очистные сооружения, где будет происходить:

- очищение воды от вредных примесей до уровня, удовлетворяющего действующим нормативам и правилам;
- отстаивание и осветление шахтной воды в железобетонных отстойниках непрерывного действия с периодической выгрузкой осадка экскаватором или фронтальным погрузчиком в автомашины;
- перекачивание с резервуара осветленной шахтной воды на технологические нужды рудника насосами типа ЦНС. Избыток воды по переливному трубопроводу сбрасывается на рельеф.
- образовавшиеся после очистки воды шламы используются в качестве закладки выработанного пространства очистных выемочных единиц.

Трубопроводы отведения шахтных вод будут выполняться из стальных электросварных труб Ø 159 по ГОСТ 10704-91, и прокладываться в две нитки.

Прокладка сетей предусмотрена подземным способом. Антикоррозионная изоляция стальных трубопроводов и футляров, проложенных в земле – типа «весьма усиленная». На сетях предусмотрены колодцы из сборных железобетонных элементов по типовому проекту.

Дождевые стоки с площадок самотеком по рельефу будут стекать приемные лотки, по ним в зумпфы и насосами перекачиваться в цех обработки шахтной воды реагентами и подвергаться тем же стадиям очистки, что и шахтные воды

5.12.5 Внутренний водопровод и канализация

Внутренний хозяйственно-питьевой, производственный и противопожарный водопровод запроектирован для обеспечения потребностей в воде на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды подземных потребителей и будет подключаться к одноименным проектируемым наружным сетям.

На внутренних сетях водопровода будут предусмотрены водомерные узлы с обводной линией, установлена необходимая запорная арматура.

Система горячего водоснабжения служит для подачи горячей воды к санитарным приборам. Для получения горячей воды будут установлены электрические водонагреватели.

Противопожарный водопровод служит для подачи воды к пожарным кранам, оросительным трубопроводам в устьях стволов, к дренчерным завесам и будет запитываться от локальных, проектируемых отдельно наружных сетей противопожарного водопровода.

Внутренние сети водоснабжения будут запроектированы с открытой прокладкой по стенам и колоннам зданий из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75* и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы системы В1 (трубопроводы, проходящие над дверями) будут изолироваться тепловой изоляцией, цилиндрами минераловатными на синтетическом связующем марки 100, толщина изоляции 40 мм. Покровный слой – листы из алюминия и алюминиевых сплавов марки АД1 $\delta = 0,5$ мм. Антикоррозионное покрытие трубопроводов, подлежащих изоляции, будет комбинированное, краска БТ 177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой.

Защитное покрытие стальных трубопроводов (В1, Т3), прокладываемых открыто, предусмотрено обрабатывать масляной краской за два раза. Стальные трубопроводы, прокладываемые в земле, будут покрываться антикоррозионной изоляцией типа «весьма усиленная».

Бытовая канализация запроектирована для отвода стоков от санитарно-технических приборов и от технологического оборудования в наружные сети.

Внутренние сети канализации запроектированы из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98 и из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704 -91 с открытой и подпольной прокладкой.

Дождевая канализация будет предусмотрена при проектировании для отвода ливневых вод с кровли зданий на отстойку.

Сети дождевой канализации будут запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 с открытой прокладкой по стенам и колоннам зданий.

5.12.6 Безопасность и охрана труда

В проекте предусматриваются мероприятия по охране труда и технике безопасности. Данные мероприятия обеспечивают безопасное перемещение производственного персонала, что предотвращает аварийные случаи. Насосные станции работают в автоматическом режиме, все агрегаты оснащены измерительными приборами, что позволяет обслуживающему персоналу большую часть рабочего времени находиться в безопасных условиях, исключающих возможность профзаболеваний и производственного травматизма.

6 Используемые технологические решения

6.1 Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов

6.1.1 Общие положения

В промышленной разработке рассматриваются вопросы автоматизации проектируемых объектов горного производства, и объектов производства.

Данный раздел выполнен в соответствии технологическими решениями, принятыми в технологических частях.

В решениях по автоматизации объектов применена аппаратура и приборы, имеющие унифицированный выход и позволяющие их подключение к системам контроля и управления.

6.1.2 Горное производство

При вскрытии и отработке месторождения предусматривается автоматизация следующих объектов:

- насосных главного водоотлива;
- дверей вентиляционных шлюзовых;
- вентиляторных установок главного проветривания;
- калориферных;
- складов разного назначения;
- склада ГСМ;

На всех объектах горного производства предусматривается контроль и регулирование необходимых технологических параметров.

Управление механизмами выполняется в местном (ремонтном), дистанционном и автоматическом режимах.

Предусматривается автоматический пуск резервных агрегатов в случае отказа пуска или невыхода на режим в течение установленного времени рабочих.

Выполнена предпусковая сигнализация, технологическая сигнализация работы механизмов, аварийная сигнализация отклонения заданных параметров от нормы.

Контроль и управление технологическим процессом осуществляется централизованно из операторных пунктов. Средства контроля, управления и сигнализации располагаются на щитах. Для размещения приборов контроля и управления вблизи технологического оборудования предусматриваются местные щиты.

Водоотливной комплекс выдачи шахтной воды на поверхность предусматривается:

- насосными главного водоотлива на горизонтах + 650, + 500 м;
- насосной участков водоотлива на горизонте + 750 м.

Схемы управления предусматривают:

- работу насосных, как в местном режиме, так и в автоматическом;
- автоматическое управление предусматривается от уровней воды в водосборниках и зумпфах;
- автоматический ввод резервного насоса при выходе из строя рабочего;
- передачу информации о рабочем и об аварийном состоянии насосных главного водоотлива диспетчеру рудника.

Предусматривается контроль давления воды в напорных и во всасывающих патрубках насосов.

Управление дверями вентиляционными шлюзовыми предусматривается в местном и автоматическом режимах.

Схема управления предусматривает блокировку, которая исключает одновременное открывание обеих дверей шлюза.

Для проветривания горных выработок предусматриваются главная вентиляторная установка (ГВУ) с подогревом воздуха в зимний период. ГВУ имеет два взаимно резервируемых вентилятора ВО-27/18АН управление вентиляторами осуществляется с помощью Системы автоматизированного управления на базе программно-технического комплекса, входящего в комплект вентиляторов.

Для калориферной установки предусматривается:

- непрерывный контроль и автоматическое регулирование температуры воздуха, подаваемого в шахту;
- защита калориферов от замораживания;
- периодический контроль основных параметров.

В складских хозяйствах различного назначения предусматривается автоматизация приточных и вытяжных систем, а в складе ГСМ контроль следующих параметров:

- ПДК паров дизельного топлива.

Автоматизации подлежат системы аспирации, приточной и вытяжной вентиляции. При возникновении пожара, по сигналу прибора пожарной сигнализации, предусматривается автоматическое отключение всех вентиляторных установок.

В случае аварийной остановки какого-либо механизма мгновенно останавливаются механизмы, подающие материалы до него, а механизмы после продолжают работать некоторое время для доработки остатков материалов.

После выключения оборудования, системы аспирации будут отключаться через пять минут.

Отдельным проектом необходимо предусмотреть автоматизированную систему мониторинга эмиссии, она должна обеспечивать:

- 1) мониторинг эмиссий в окружающую среду за количеством, за качеством эмиссий и их изменением;
- 2) контроль за соблюдением нормативов допустимых выбросов, сбросов загрязняющих веществ и массовой концентрации загрязняющих веществ;
- 3) оценку эффективности мероприятий по снижению вредного воздействия загрязняющих веществ на состояние окружающей среды;
- 4) учет выбросов, сбросов загрязняющих веществ по результатам непрерывных измерений, подготовки отчетности производственного экологического контроля;
- 5) автоматизированный сбор данных с источников эмиссии.

Автоматизированная система мониторинга выбросов устанавливается на основных стационарных организованных источниках выбросов, соответствующих одному из следующих критериев:

- валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу 500 и более тонн в год от одного стационарного организованного источника;
- для источников на станциях, работающих на топливе, за исключением газа, с общей электрической мощностью 50 МВт и более, для котельных с тепловой мощностью 100 Гкал/ч и более; для источников энергопроизводящих организаций, работающих на газе, с общей

электрической мощностью 500 МВт и более, для котельных с тепловой мощностью 1200 Гкал/ч и более:

1.Пыль неорганическая(содержащая двуокись кремния 70-20% шамот, цемент) – 2,156 г/с.

2. азота оксид – 0,0868 г/с.

3. азота диоксид – 0,534 г/с.

4. сера диоксид – 2,67 г/с.

5. углерод оксид – 1,93 г/с.

Загрязняющие вещества, подлежащие к непрерывному мониторингу выбросов при условии наличия установленного норматива:

1) окислы азота (оксид и диоксид азота);

2) углерод оксид;

3) сера диоксид;

4) пыль (сажа, взвешенные частицы, РМ-2.5, РМ-10);

5) сероводород;

6) маркерные вещества производственного процесса.

6.1.3 Объекты вспомогательного производства

6.1.3.1 Общие положения

В данном разделе рассматриваются вопросы автоматизации объектов вспомогательного производства.

Объекты вспомогательного производства включают в себя:

- объекты энергообеспечения;
- объекты водоснабжения и пожаротушения;
- объекты системы водоотведения;
- объекты канализации;
- объекты административно-служебного назначения;

Данный раздел выполнен в соответствии с технологическими решениями по технологической части и в соответствии с действующими нормативными документами, а также в соответствии с технической документацией заводов-изготовителей.

6.1.3.2 Основные технические решения

На всех объектах выполнен контроль и регулирование необходимых технологических параметров.

Управление механизмами производится в местном (ремонтном), дистанционном и автоматическом режимах.

Предусматривается автоматический пуск резервных агрегатов в случае отказа пуска или невыхода на режим в течение установленного времени рабочих.

Для объектов водоснабжения и канализации предусматривается контроль следующих параметров:

- давления во всасывающих и напорных магистральных;
- температура во всасывающих и напорных магистральных;
- расхода подаваемой воды;
- уровня в соответствующих резервуарах.

Предусматривается аварийная звуковая и световая сигнализация. Все сигналы выводятся на щит оператора.

Для всех объектов предусматривается автоматизация приточных и вытяжных систем. Так же предусматривается отключение всей вентиляции при пожаре.

Для весовых предусматривается установка весов тензометрических.

6.1.4 Размещение комплекса технических средств

Установка аппаратуры контроля и управления, для всех объектов, предусматривается по месту и на щитах управления.

Для установки аппаратуры контроля, управления и сигнализации предусматриваются щиты фирмы «RITTAL».

Щит размещается в помещениях операторных технологических участков. Установка аппаратуры контроля и управления приточными и вытяжными вентиляционными системами, насосными, предусматривается на щитах, устанавливаемых по месту.

Аппаратура дистанционного контроля и управления, для всего производства, устанавливаются в диспетчерской рудника.

Питание приборов и аппаратуры предусматривается напряжением 220 В; 50 Гц; 127 В; 50 Гц.

6.2 Мероприятия по сохранению в недрах или складированию забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения

К забалансовым (потенциально-экономическим) относятся запасы, извлечение которых, в соответствии с требованиями Классификации на момент оценки, согласно технико-экономическим расчётам экономически нецелесообразно вследствие низкого содержания полезного компонента, малой мощности тел полезного ископаемого или особой сложности условий их добычи или переработки, но использование которых в ближайшем будущем может стать экономически эффективным в результате повышения цен на минерально-сырьевые ресурсы или при техническом прогрессе, обеспечивающем снижение издержек производства. Кондиции для их подсчёта устанавливаются, если доказана и, при необходимости, подтверждена соответствующими технико-экономическими расчётами возможность их сохранности в недрах для последующего извлечения или целесообразность попутной добычи, складирования и сохранения для использования в будущем. При этом учитывается возможное удорожание отработки балансовых запасов, связанное с сохранением забалансовых запасов.

В связи с низкими содержаниями полезных компонентов к забалансовым относятся запасы:

- с содержанием полезного компонента ниже минимального промышленного в подсчётном блоке или ниже содержания в краевой выработке, но выше бортового;
- находящиеся за пределами экономически обоснованных контуров разработки месторождения и нерентабельные для освоения подземным способом;
- с содержанием полезного компонента в рудах ниже бортового, установленного для балансовых запасов.

В первых двух случаях специальных лимитов для забалансовых запасов не устанавливается; их подсчёт производится по бортовому содержанию при минимальной мощности рудного тела и максимальной мощности прослоев пустых пород и некондиционных руд, устанавливаемых согласно настоящим методическим рекомендациям для подсчёта балансовых запасов. В последнем случае требуется специальное обоснование целесообразности учёта забалансовых запасов и установление для них особого бортового содержания. В общем случае учёт забалансовых запасов подобных бедных руд целесообразен лишь по дефицитным видам минерального сырья на месторождении, где эти запасы могут послужить базой для продления срока существования действующего или проектируемого рудника или увеличения его производственных мощностей. Основным критерием для определения уровня бортового содержания таких запасов служит их технологичность, т.е.

возможность получения из них товарной продукции. В качестве бортового содержания для таких руд устанавливается содержание, приближающееся к содержаниям в хвостах обогащения или шлаках (отходах) прямого металлургического передела руд, но не ниже.

Горнотехнические параметры кондиций для забалансовых запасов бедных руд устанавливаются по аналогии с балансовыми запасами.

Забалансовые запасы руд, для которых отсутствуют экономически эффективные технологические схемы обогащения и переработки, и запасы месторождения с особо сложными условиями эксплуатации учитываются только по дефицитным видам минерального сырья. Их подсчёт целесообразен при значительных запасах, достаточных для создания нового горнодобывающего предприятия или цеха для переработки таких руд (при условии попутной их добычи).

В технико-экономическом обосновании кондиций рассматриваются вопросы о перспективах вовлечения в промышленную отработку забалансовых запасов, мероприятия по их сохранению в недрах или попутной выемке при отработке балансовой руды и складированию в спецотвалы для последующего использования.

Кондиции для подсчёта забалансовых запасов общераспространённых видов полезных ископаемых не устанавливаются.

6.3 Эффективное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород

По результатам гидрогеологических исследований и химических анализов установлено, что дренажные воды на Стрежанском месторождении обладают углекислой и карбонатной агрессией по отношению к бетону, что необходимо учитывать при шахтном строительстве на руднике, где следует применять бетоны высокого качества. Также установлено, что сульфатной агрессией (содержание сульфата менее 0,25 г/л) подземные воды не обладают, безвредны и в отношении коррозирующего действия на металлическое оборудование, так как $pH > 6,5$.

В следствии чего, допустимо эффективное использование дренажных вод, для технологических нужд рудника. в процессе орошения горных выработок, пылеулавливания (водяные завесы), при бурении скважин, при обслуживании оборудования. На руднике так же эффективно используется вскрышные и вмещающие породы: для подсыпки транспортного полотна, для закладки очистного пространства отработанных выемочных единиц.

6.4 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием

Меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок устанавливаются в соответствии с «Временными правилами охраны сооружений».

Все технические и промышленные здания, сооружения (наземные и подземные), искусственные и естественные водоёмы, общественные и жилые здания и другие объекты, попадающие в зону опасного влияния горных разработок, подлежат охране от вредного влияния этих разработок.

На месторождении «Стрежанское» к основным проектируемым охраняемым объектам относятся:

- ко второй категории охраны - порталы транспортных уклонов;
- ко второй категории охраны - вентиляторная и калориферы.

Основной мерой охраны поверхностных объектов от вредного влияния подземных разработок является их расположение за пределами зоны критических деформаций от отработки запасов месторождения «Стрежанка».

Для охраны объектов от вредного влияния подземных разработок должны применяться следующие основные меры:

- горные меры, уменьшающие деформации горных пород в земной поверхности (полная или частичная закладка выработанного пространства, неполная по мощности или площади выемка руды, применение специального порядка и последовательности отработки запасов под охраняемыми объектами, засыпка воронок обрушения и провалов, укрепление уступов;

- конструктивные меры, уменьшающие вредное влияние процессов сдвижения земной поверхности при деформациях основания, превышающих критические значения (разделение зданий и сооружений на отсеки с помощью деформационных швов, проведение вдоль стен компенсационных траншей, усиление отдельных элементов несущих конструкций и связей между ними с помощью стальных тяжей, фундаментных и поэтажных железобетонных поясов, создание подпорных стенок).

- строительные меры - уменьшающие вредное влияние процессов сдвижения земной поверхности при деформациях основания, превышающих критические значения (разделение зданий и сооружений на отсеки с помощью деформационных швов, проведение вдоль стен компенсационных траншей; усиление отдельных элементов несущих конструкций и связей между ними с помощью стальных тяжей, фундаментных и поэтажных железобетонных поясов, создания подпорных стенок, установка компенсаторов в подземных трубопроводах и другие меры, предусмотренные СНиП «Здания и сооружения на подрабатываемых территориях»);

- временное изменение характера эксплуатации охраняемого объекта на период опасных деформаций.

Порядок оформления и утверждения мер охраны, предупреждения организаций, ответственных за сохранность и нормальную эксплуатацию подрабатываемых объектов и т.п. устанавливается в соответствии с «Инструкцией о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок» (М., 1996).

Разработанные и утверждённые меры охраны сооружений и объектов должны быть технически возможными, экономически целесообразными и обеспечивать:

- безопасность жизни и здоровья работников и населения, находящихся в охраняемой зоне объекта;
- безопасность ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей руды;
- извлечение запасов руды из недр с потерями, соответствующими принятым системам разработки; охрану месторождения от затопления, обводнения, пожаров и других отрицательных факторов, связанных с расположением объекта на подрабатываемой территории и снижающих промышленную ценность месторождения и осложняющие его разработку.

Для объектов, расположенных в подрабатываемых участках (карьерах), рекомендуется использование отрезной щели как способа управления процессом сдвижения горных пород. Данный способ может быть использован как конструктивная мера охраны подрабатываемого объекта и как мера, обеспечивающая сокращение запасов руды в предохранительном целике.

Зона, в которой возможно внезапное образование провалов и воронок, оконтуривается по точкам пересечения земной поверхности линиями, проведенными от нижних границ или характерных точек выработанного пространства под углами:

- сдвижения- 70^0 ;

- обрушения -75°;

При построении на планах поверхности отрабатываемых месторождений зона возможного внезапного образования провалов и воронок оконтуривается по точкам пересечения земной поверхности линиями, проведенными от нижних границ или характерных точек выработанного пространства под углами разрыва.

Охрана сооружений оставлением предохранительных целиков применяется в случаях, когда другие меры охраны не могут гарантировать нормальную эксплуатацию охраняемого объекта или являются, по сравнению с оставлением целиков, экономически невыгодными.

Для объектов I и II категории охраны предохранительные целики отстраиваются по углам обрушения, для объектов III категории — по углам сдвижения.

Для поддержания поверхности участка, расположенных в породах всякого бока месторождения, оказавшиеся в зоне сдвижения охраняются с использованием комбинации горных, конструктивных и ремонтно-восстановительных мер охраны, к которым относятся:

- полная закладка выработанного пространства твердеющими смесями;
- оставление породного или рудного целика для ограничения пролёта подработки по простиранию рудного тела;
- полная закладка выработанного пространства исключает возможность образования провалов и уменьшает величины сдвижения, образованию мулды на земной поверхности.

Горные работы под охраняемыми объектами с применением закладки выработанного пространства и других горных мер охраны могут производиться, если расчётные и фактические деформации земной поверхности не превышают допустимых значений для данного объекта.

Временная сохранность подземных горных выработок и сближенных рудных тел может осуществляться применением целесообразного порядка отработки месторождения. Параллельный порядок отработки сближенных рудных тел, недопущение опережения очистных работ по одному из них по простиранию способствуют значительному уменьшению влияния подработки.

При применении систем разработки, обеспечивающих устойчивое состояние вмещающих пород, допускается частичная или полная отработка предохранительных целиков. К таким системам относятся специально рассчитанные на устойчивость вмещающих пород комбинированные системы с закладкой и сооружением бетонных столбов, а также частичная отработка предохранительных целиков отдельными камерами с размерами, обеспечивающими устойчивость вмещающих пород.

При отработке слепых крутопадающих рудных тел под охраняемыми объектами блоки, которые после отработки сохраняют длительную устойчивость и не контактируют с другими рудными телами, могут закладываться гидравлической закладкой. К мерам охраны водных объектов, помимо оставления предохранительных целиков, относятся следующие меры, осуществляемые по специальным проектам, согласованным в установленном порядке:

- отвод водного объекта из зоны опасного влияния горных разработок;
- пропуск водотока над зоной водопроводящих трещин с помощью водоводов, представленных системой труб или лотков;
- укрепление и гидроизоляция естественного ложа подрабатываемых рек созданием специальных покрытий с гидроизоляционными слоями.

Подработка водных объектов допускается системами с закладкой ниже безопасной глубины. Под безопасной глубиной разработки под водным объектом понимается такая глубина, при которой верхняя граница зоны водопроводящих трещин над выработанным пространством касается нижней границы водного объекта. Высота зоны водопроводящих трещин принимается равной $H_{звт} 50 m_э$, где $m_э$ — эффективная мощность отрабатываемой залежи.

Границы зоны опасного влияния водного объекта по простиранию пласта определяются углом разрывов δ'' , а со стороны восстания и падения - соответственно углами

разрывов β'' и γ'' . Если граница, построенная по углу разрывов γ'' , расположена ниже горизонта безопасной глубины, то за границу зоны опасного влияния принимают горизонт безопасной глубины.

Построение по углам разрывов границ зон опасного влияния водных объектов производится теми же методами, что и предохранительных целиков.

Для определения величин сдвижения земной поверхности и горных пород, выяснения эффективности применяемых мер охраны и для предупреждения заинтересованных организаций и лиц о проявлении деформаций в охраняемых объектах, должны выполняться наблюдения в соответствии с «Методическими указаниями по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений».

Результаты показаны на плане поверхности. На плане видно, что основные охраняемые объекты расположены за пределом зоны сдвижения

?6.5 Технико-экономическое обоснование

6.5.1 Расчёт необходимых инвестиций для освоения месторождений

6.5.2 Расходы на эксплуатацию месторождений

6.5.3 Налоги и другие платежи

6.5.4 Расчёт дохода и прибыли от промышленной эксплуатации

7.Список сокращений

1. **ПОПБ** - Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждённые Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014г.
2. **ПОПБ** - Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы с ВМ промышленного назначения. Утверждённые Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014г.
3. **ПТЭ** - Правила технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождения цветных, редких и драгоценных металлов. Москва, Недра, 1980.
4. **ЕПР и КИН** - «Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», утверждённых постановлением Правительства РК от 10 февраля 2011г. № 123:
5. **ПУЭ** - «Правила устройства электроустановок» (Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230);

8. Список используемой литературы

1. Сводный отчет с подсчетом запасов по Стрежанскому месторождению на Рудном Алтае по состоянию на 01.05.1975 года. Кравцов Н.И., Олейник Ю.Ф., Топкишев А.И. и другие. Лениногорская ГРЭ, 1975 г.
2. Геолого-экономическая оценка Стрежанского медно- полиметаллического месторождения в Восточно-Казахстанской области на базе числящихся на государственном балансе запасов. Б.К. Капасов, Б.К. Жунусов и другие. «Батыс Құрылыс Сервис», г. Караганда, 2014 г.
3. Справочник (кадастр) физических свойств горных пород. Москва, Недра, 1975.
4. Инструкция по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке. ВСЕГИНГЕО, Москва, Недра, 1975.
5. Принципы гидрогеологической стратификации бассейнов подземных вод (методическое письмо). ВСЕГИНГЕО. Москва, 1988.
6. Закон Республики Казахстан «О недрах и недропользовании». Утвержден постановлением Президента РК с изменениями и дополнениями от 24.04.2012 года.
7. Технологический регламент «Требования к безопасности процессов разработки рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом». Утверждён постановлением Правительства РК от 25 декабря 2009 № 2207.
8. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых. Утверждены постановлением Правительства РК от 10 февраля 2011 года № 123.
9. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Утверждена приказом Председателя Комитета геологии и охраны недр от 28 августа 2001 года № 268-П.
10. Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям черных металлов (железо, марганец, хром, титан). Утверждена приказом Министра энергетики и минеральных ресурсов РК от 24 ноября 2005 года № 311.
11. Инструкция по технологическому опробованию и геолого- технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых. Утверждена приказом Председателя Комитетом геологии и охраны недр от 12 мая 2004 года № 82-П.

12. Инструкция по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров на горно-рудных предприятиях министерства цветной металлургии СССР. 1981.
13. Требования промышленной безопасности при ведении работ подземным способом, утверждены приказом министра по ЧС РК от 25.07.2008 № 132.
14. Руководство по предупреждению самопроизвольных возгораний и взрывов взрывчатых веществ на основе аммиачной селитры при производстве взрывных работ в медно-колчеданных рудах (вводится в действие с 1 октября 1991 года), 1991.
15. Правила технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождения цветных, редких и драгоценных металлов. Москва, Недра, 1980.
16. Единые нормы выработки и времени на подземные очистные, горнопроходческие и нарезные работы. Москва, 1984.
17. Требования промышленной безопасности при взрывных работах, Астана 2007.
18. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки (методические рекомендации). Астана 2010.
19. Инструкция по организации и проведению массовых взрывов в подземных условиях, разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Гостехнадзора России» 2004г.
20. Руководство по предупреждению самопроизвольных взрывов аммиачно-селитренных взрывчатых веществ в сульфидных рудах. Унипромедь, 1972.
21. Инструкция по предупреждению взрывов сульфидной пыли на подземных рудниках, разрабатывающих пиритсодержащие колчеданные руды. Унипромедь, 1983.
22. Инструкция по мерам безопасности и предупреждению взрывов сульфидной пыли на подземных рудниках, разрабатывающих пиритсодержащие руды. Государственный комитет РК по ЧС, 1997.
23. СНиП 3.02.03-84. Подземные горные выработки. Москва, 1985.
24. Общесоюзные нормы технологического проектирования подземного транспорта горнодобывающих предприятий. ОНТП 1-86. Москва, 1986.
25. Инструкция по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках. Москва, 1973.
26. Временные правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученным процессом сдвижения горных пород. Ленинград, 1986.

27. Руководство по применению типовых сечений горных выработок для рудников цветной металлургии СССР. Москва, 1987.
28. Инструкция по наблюдению за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений. Н., Недра, 1988.
29. Отраслевая инструкция по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР», Москва 1975.
30. Крупник Л.А., Пятигорский Л.В., Ткачев В.М. «Практика ведения закладочных работ на рудниках», 1995.
31. ПУЭ «Правила устройства электроустановок» (Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230);
32. Закон «О недрах и недропользовании» Республики Казахстан от 24 июня 2010 года №291-IV;
33. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные горно-геологические работы Утверждённые Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014г.
34. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы с ВМ промышленного назначения. Утверждённые Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014г.
35. СН РК 4.04-19-2003. Инструкция по проектированию силового и осветительного оборудования промышленных предприятий.
36. СН РК 4.04-23-2004 «Электрооборудование жилых и общественных зданий»;
37. СНиП РК 4.04-10-2002 «Электротехнические устройства»;
38. СН РК 2.04-29-2005 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;
39. СНиП РК 2.04-05-2002* «Естественное и искусственное освещение»;
40. ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками»;
41. ГОСТ 17677-82 «Светильники для производственных зданий. Общие технические условия»;
42. РТМ 36.18.32.4-92 «Указания по расчету электрических нагрузок»;
43. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.12.2012 г.);
44. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
45. РТМ 36.18.32.4-92 «Указания по расчету электрических нагрузок»;
46. Строительные нормы и правила СНиП РК 2.03-30-2006

47. «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования».
48. «Самообрушение руды при подземной добыче.» Учебное пособие. Кузьмин Е. В., Узбекова А.Р., Москва. Издательство горного государственного университета, 2006г.
49. Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении требований по энергосбережению и повышению энергоэффективности, предъявляемых к предпроектным и (или) проектным (проектно-сметным) документациям зданий, строений, сооружений».
50. СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». Астана, 2010.
51. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности». Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года № 14.
52. СН РК 2.02-11-2002* Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещение людей о пожаре. Астана, 2006.
53. СНиП РК 2.02-15-2003 Пожарная автоматика зданий и сооружений.

