

ЦентрПроект

инжиниринговая компания

ООО "Инжиниринговая компания ЦентрПроект"

СРО "Ассоциация профессиональных проектировщиков Сибири"

рег. № 096 от 02.11.2018

ЗАКАЗЧИК:
АО "СИБИРЬ-ПОЛИМЕТАЛЛЫ"

**Технический проект на отработку Степного месторождения
полиметаллических руд открытым способом. Дополнение 1**

2021-56-П/02

Том 1.1

г.Кемерово 2021

ООО "Инжиниринговая компания ЦентрПроект"
СРО "Ассоциация профессиональных проектировщиков Сибири"
рег. № 096 от 02.11.2018

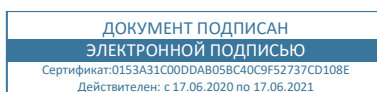
Заказчик АО "СИБИРЬ-ПОЛИМЕТАЛЛЫ"
Рег. номер ОПО А66-00578-0019

**Технический проект на отработку Степного месторождения
полиметаллических руд открытым способом. Дополнение 1**

**2021-56-П/02
Том 1.1**

Главный инженер

Главный инженер проекта



Д.А. Артеменко

К.В. Ланцов



Изм.	№ док.	Подпись	Дата

г. Кемерово, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
1 ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	6
1.1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА	6
1.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	6
1.3 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТА.....	6
2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ.....	8
2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ	8
2.2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ.....	10
2.3 ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ.....	11
2.3.1 Геологическое строение месторождения	11
2.3.2 Характеристика рудных тел	13
2.4 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	15
2.5 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО	19
2.5.1 Вещественный состав руд	19
2.5.2 Технологическая характеристика руд месторождения	19
2.6 ПОПУТНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ПОЛЕЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ	21
2.7 ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА.....	22
2.8 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	22
2.9 ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ	25
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	31
3.1 ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ КАРЬЕРА	31
3.2 ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ ПОЛЯ КАРЬЕРА.....	34
3.2.1 Порядок отработки.....	34
3.2.2 Вскрытие поля карьера	34
3.3 СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ	35
3.3.1 Общие сведения	35
3.3.2 Выбор системы разработки	35
3.3.3 Расчет основных параметров карьера. Элементы системы разработки	36
3.3.4 Буровзрывные работы.....	37
3.3.5 Оборудование, машины и механизмы для вскрышных и добычных работ.....	45
3.3.6 Общая схема работ и календарный план разработки карьера	51
3.4 ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	55
3.4.1 Общая характеристика отвальных работ	55
3.4.2 Устойчивость отвалов	55
3.4.3 Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ.....	55
3.4.4 Параметры отвалов	56
3.4.5 Порядок отсыпки отвалов. Календарный план отвальных работ	58
3.4.6 Отвальное оборудование	63
3.5 КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ.....	64
3.6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ	69
3.7 ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА.....	73
3.8 СПОСОБ ПРОВЕТРИВАНИЯ КАРЬЕРА	74
3.9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ	74
3.9.1 Прием и обработка полезного ископаемого	74
3.9.2 Погрузочно-складской комплекс.....	80
3.9.3 Ремонтно-складское хозяйство	83
4 КАЧЕСТВО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО	92
4.1 ОЖИДАЕМОЕ КАЧЕСТВО ДОБЫВАЕМОГО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО	92
4.2 ТРЕБОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К КАЧЕСТВУ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	93

4.3 Ожидаемое качество товарной продукции	93
4.4 Контроль качества добываемой и отгружаемой продукции	93
5 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ	95
6 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ. ОРГАНИЗАЦИЯ И УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ	96
7 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	102
7.1 Исходные данные	102
7.2 Архитектурные решения	102
8 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. СЕТИ И СИСТЕМЫ	103
8.1 СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	103
8.1.1 Источники электроснабжения и потребители электроэнергии	103
8.1.2 Система водоснабжения	103
8.1.3 Электрическое освещение	107
8.2 СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ	107
8.3 ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА	110
8.4 ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	110
8.5 СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ	110
8.5.1 Сети связи	110
8.5.2 Сигнализация	111
9 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ	113
9.1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА И ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА	113
9.2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	113
9.2.1 Обоснование размеров изымаемых земельных площадей	114
9.3 ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ	115
10 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	116
11 ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	117
11.1 ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР	117
11.1.1 Обоснование границ горного отвода, охранных и санитарно-защитных зон	120
11.1.2 Расчет потерь и разубоживания полезного ископаемого	121
11.1.3 Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого, попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов	129
11.1.4 Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства	131
11.1.5 Эксплуатационная разведка	131
11.1.6 Геолого-маркшейдерское обеспечение предприятия. Документация	132
11.2 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	133
11.2.1 Охрана и рациональное использование земельных ресурсов. Рекультивация земель	133
11.2.2 Воздействие проектируемого объекта на атмосферный воздух	135
11.2.3 Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и	153
11.2.4 Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства	160
11.2.5 Охрана растительного и животного мира	165
11.2.6 Возможность возникновения аварийных ситуаций	167
11.2.7 Экологический мониторинг	170
11.2.8 Экологические затраты. Налоги и платежи	175
12 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	179
13 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ.	187
14 СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	192
15 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ	193
15.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	193
15.2 АНАЛИЗ РЫНКА МЕТАЛЛОВ	194

15.2.1 Медь	194
15.2.2 Цинк	198
15.2.3 Свинец	201
15.2.4 Золото	204
15.2.5 Серебро	206
15.3 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА И ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	208
15.4 ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ИЗДЕРЖКИ	219
15.5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ НА ПРОИЗВОДСТВО ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	220
15.6 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ.....	231
15.7 АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ	235
15.8 БЮДЖЕТНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	236
15.9 СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ С «ПРОЕКТОМ» И БЕЗ «ПРОЕКТА»	239
15.10 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	240
15.11 ВЫВОДЫ	243
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	244

1 ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Основание для разработки проекта

Проектная документация «Технический проект на отработку Степного месторождения полиметаллических руд открытым способом», была согласована в 2018 г., ЦКР ТПИ Роснедра, протокол №100/16-стп.

Лицензия на право пользования недрами АО «Уралэлектромедь» БАР 01545 ТЭ для разведки и добычи полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств (Приложение Б) выдана Департаментом по недропользованию по Сибирскому федеральному округу Изменения к лицензии выданы 29 марта 2017 г. Срок окончания действия лицензии - 31 января 2028 года. Площадь лицензионного участка составляет 2,15 км² с ограничением по глубине нижней границей подсчета запасов. Участок недр имеет статус горного отвода.

Работы на Степном месторождении полиметаллических руд проводятся ОАО «Сибирь-Полиметаллы». Все виды работ, предусмотренных лицензионным соглашением, ОАО «Сибирь- Полиметаллы» выполняет в соответствии с Агентским договором от 01.02.2008 г. № 2729-09-08. Добытая руда перерабатывается на Рубцовской обогатительной фабрике.

1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации

Исходными данными для выполнения технического проекта послужили:

- Задание на проектирование, утвержденное директором ОАО «Сибирь-Полиметаллы» от 03.05.2018 г. (Приложение А);
- Лицензия на право пользования недрами БАР 01545 ТЭ, с дополнением №70 от 29.03.2017 г. (Приложение Б);
- Договор на выполнение проектных работ № 1993/18ПР от 17.04.2018г;
- Протокол ГКЗ № 4901 от 13.01.2017 г (Приложение В).

1.3 Основные положения проекта

В 2016 г. ОАО «Уралмеханобр» выполнено «ТЭО постоянных разведочных кондиций на доработку запасов Степного месторождения полиметаллических руд с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2016г», утвержденные Протоколом ГКЗ № 4901 от 13 января 2017 г.

Техническим проектом предусматривается изменение схемы вскрытия месторождения, разнос бортов карьера, с учетом устойчивых углов откоса борта карьера и перенос части Западного, Восточного и Южного отвалов вскрышных пород за зону возможного обрушения бортов карьера.

Горные работы будут вестись в границах лицензионного участка согласно лицензии, на пользование недрами БАР 01545 ТЭ от 29.03.2017 г. Глубина разработки 220 м, до горизонта +75 м.

Степное месторождение расположено в пределах Рудно-Алтайской структурно-формационной зоны, Рубцовского рудного района, на его юго-восточном фланге. Рубцовский рудный район представляет собой крупный грабен-синклиниорий, выполненный эффузивно-осадочными образованиями девонского возраста.

На месторождении развиты породы среднего и верхнего отделов девона, а также дайковые образования змеиногорского интрузивного комплекса. Палеозойский комплекс пород перекрыт рыхлыми мезо-кайнозойскими отложениями.

Девонская система на месторождении представлена вулканогенно-осадочными образованиями.

Руды выделяются сплошные, вкрапленные и прожилково-вкрапленные. Богатые вкрапленные и гнездово-вкрапленные руды преимущественно тяготеют к висячему боку рудной зоны. Отмечаются они в пределах всей рудной зоны Южного блока. В Северном блоке они имеют подчиненное значение.

Сплошные тонкозернистые руды слагают локальные участки отдельных рудных тел, реже отдельные тела.

Прожилковые руды преимущественно слагают лежащий бок рудной зоны и отдельных рудных тел, а также на их выклинивании по простираанию, падению и восстанию. Основная часть их запасов сосредоточена в Южном блоке месторождения.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятные. Водоприток в карьер глубиной 220 м формируется за счет подземных вод и стока поверхностных вод.

Основные технико-экономические показатели при доработке Степного месторождения представлены в таблице (Таблица 1).

Таблица 1 - Основные технико-экономические показатели при доработке Степного месторождения

Наименование показателей	Един. изм.	Значения
1 Эксплуатационные запасы руды (ВМТ)	тыс. т	2798
2 Проектная мощность рудника	тыс. т	420
3 Срок обеспеченности рудника запасами	лет	7
4 Расчетный период	лет	7
5 Капитальные вложения (без НДС) в строительство объектов рудника	млн. руб.	825,9
6 Выручка от реализации продукции за период эксплуатации	млн. руб.	34027
7 Эксплуатационные затраты на производство товарной продукции	млн. руб.	16633
8 Прибыль от реализации продукции на стадии металлургии за период эксплуатации	млн. руб.	17394
9 Чистая прибыль на стадии металлургии за период эксплуатации	млн. руб.	13848
10 Чистый дисконтированный доход (при норме дисконта 10%)	млн. руб.	9393
11 Бюджетный эффект	млн. руб.	3347

2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

2.1 Общие сведения и природные условия

Степное месторождение находится в юго-западной части Алтайского края, в Змеиногорском районе (Рисунок 1), в 45 км к северо-западу от города Змеиногорска и в 55 км к востоку от ж.-д. станции города Рубцовск, с которыми связано автодорогами круглогодичного пользования. В непосредственной близости от Степного месторождения (в 2 км) находится Таловское полиметаллическое месторождение. В 15 км северо-западнее расположено Захаровское месторождение, в 34 км западнее Рубцовское, в районе города Змеиногорска находятся Зареченское и Корбалихинское полиметаллические месторождения.

Источником электроэнергии является система «Алтайэнерго» через Змеиногорскую подстанцию. Потребность в каменном угле обеспечивает Кузбасс. Район обеспечен пиломатериалом, строительным материалом местного происхождения.

В орографическом отношении район месторождения относится к переходной зоне Алтайской горной системы в Кулундинскую степь и характеризуется равнинно-степным слабо всхолмленным рельефом. Максимальная абсолютная отметка на восточном фланге месторождения составляет 322,6 м, а в центральной его части - 299,0 м. К западу и северу от месторождения рельеф равнинный, с абсолютными отметками 260 - 270 м. К востоку и югу равнина постепенно сменяется пологим мелкосопочником. Относительные превышения в районе незначительны и составляют 5 - 25 м.

Гидрографическая сеть района развита очень слабо и представлена речками: Поперечная, Таловка, Степная, относящимися к бассейну реки Алей (левый приток реки Обь). Река Таловка протекает в 3,0 км на запад от месторождения. Средний годовой расход воды составляет около 0,83 м³/с, максимальная скорость течения 0,2 м/с. Речка Степная берет свое начало у восточного фланга месторождения, пересыхает в летний период. Питание речек происходит за счет атмосферных осадков.

Климат района резко континентальный с жарким сухим летом и холодной продолжительной зимой. Максимальная температура летом (в июле) достигает 40 °С, минимальная зимой (в декабре) - минус 49 °С, среднегодовая многолетняя температура 2,1 °С. Местность почти постоянно продувается южными, реже северными ветрами, достигающими скорости 20 м/с и более, в среднем 3,6 м/с. Глубина промерзания почвы на открытых участках достигает 1,0 - 1,5 м.

Количество годовых осадков колеблется в пределах 436 - 993 мм, средняя величина их составляет 649 мм. Наибольшее количество осадков отмечается в августе - ноябре, наименьшее в январе - апреле. Сумма осадков за теплый сезон (апрель - октябрь) - 445 мм. Мощность снежного покрова не превышает нескольких десятков сантиметров. Глубина промерзания почвы под снежным покровом 0,3 - 0,5 м, а на обнаженных участках достигает 1 - 1,5 м.

Район безлесный со скудным травянистым покровом, на большей части площади возделываются сельскохозяйственные культуры.

Ближайший населенный пункт, находящийся в 2,5 км - село Таловское.

Район обеспечен трудовыми ресурсами.

2.2 Геологическое изучение карьерного поля

Поисковые работы на площади месторождения ведутся с 30-х годов прошлого столетия. С 1960 г. начаты разведочные работы, проводившиеся до 1970 г. В 1960 - 1962 гг. [1] разведка проведена буровыми скважинами по сети 200 x 120 - 180 м. В 1964 г. были разработаны промышленные кондиции, утвержденные ГКЗ 27.05.1965 г., протокол № 169-к [2]. В 1965 г. запасы месторождения впервые были представлены на утверждение в ГКЗ, протокол № 4800 от 09.02.1966 г. Ввиду недостаточной разведанности сложных по строению рудных тел и отсутствия технологических исследований запасы месторождения были утверждены по категории С2 в следующих количествах: руды 5857 тыс. т, в том числе окисленных руд - 200,6 тыс. т, сульфидных - 5656,4 тыс. т.

В 1966 - 1969 гг. проведена детальная разведка. Сеть бурения сгущена до 60 x 50 м, местами до 45 x 45 м, кроме того, были пройдены шахта № 1 глубиной 36,5 м и шахта № 2 глубиной 105,0 м с горизонтальными выработками общей протяженностью 1200 м. Из подземных выработок пробурено несколько горизонтальных скважин общей длиной 34 м. С поверхности пройдено 18 канав, из которых - шурфы глубиной 6 - 20 м.

На месторождении в пределах промышленной рудной зоны (между разрезами II и XII) пройдено 156 скважин. Из них 96 являются рудными и 60 безрудными. Глубина скважин от 32,0 м до 692 м (в среднем 276,3 м), из подземных выработок пройдено 6 горизонтальных скважин средней глубиной 33,9 м. Общий объем горнопроходческих работ, выполненных на месторождении, составляет: канавы - 4483 м³; шурфы - 47,5 м; рассечки из шурфов - 19 м; шахты № 1 и № 2 - 141,5 м; горизонтальные выработки - 1199,5 пог. м; скважины горизонтального бурения - 203,6 пог. м.

По материалам разведочных работ в 1970 г. проведен подсчет запасов [3], материалы которого рассмотрены ГКЗ, протокол № 6170 от 24.02.1971 г.

Начиная с 2008 г., изучением месторождения занимается ОАО «Сибирь-Полиметаллы» [4]. На основании геологического задания в период 2008 - 2010 гг. были проведены буровые работы, отобрана технологическая проба, составлен технологический регламент. В этот период пробурено 20 скважин, глубина скважин от 140,0 м до 270,5 м.

В 2012 г. в ГКЗ Роснедра были представлены «ТЭО постоянных разведочных кондиций Степного полиметаллического месторождения для комбинированного способа отработки» и «Отчет о результатах разведки Степного месторождения полиметаллических руд и подсчета запасов по состоянию на 01.01.2012 г.» (ОАО «Сибирь-Полиметаллы»). Решением комиссии представленные постоянные кондиции для условий открытой отработки запасов, а также сами запасы Степного месторождения не утверждены из-за отсутствия необходимых обоснований [5].

В 2016 г. ОАО «Уралмеханобр» разработано «ТЭО постоянных разведочных кондиций на доработку запасов Степного месторождения полиметаллических руд с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2016г», утвержденные Протоколом ГКЗ № 4901 от 22 декабря 2016 г. (Приложение В).

Лицензия БАР 01545 ТЭ от 25 января 2008 года на доразведку и освоение месторождения Степное выдана ОАО «Уралэлектромедь» (Приложение Б), разработку ведет ОАО «Сибирь- Полиметаллы».

2.3 Оценка сложности геологического строения карьерного поля

2.3.1 Геологическое строение месторождения

Степное месторождение расположено в пределах Рудно-Алтайской структурно-формационной зоны, Рубцовского рудного района, на его юго-восточном фланге. Рубцовский рудный район представляет собой крупный грабен-синклиниорий, выполненный эффузивно-осадочными образованиями девонского возраста.

На месторождении развиты породы среднего и верхнего отделов девона, а также дайковые образования змеиногорского интрузивного комплекса (чертежи 1993.18-ГГ.ГЧ листы 1 - 4). Палеозойский комплекс пород перекрыт рыхлыми мезо-кайнозойскими отложениями.

Девонская система на месторождении представлена вулканогенно-осадочными образованиями. Отложения среднего девона относятся к верхнему подъярису живетского яруса, а верхнедевонские - к франскому ярусу.

Средний отдел (D_2). Нижняя часть живетских отложений имеет пестрый литологический состав с частым переслаиванием вулканогенных и осадочных пород при преимущественном развитии последних и выделяется в шипуновскую свиту. Верхняя часть разреза представлена, главным образом, вулканогенными породами и выделена в давидовскую свиту.

Шипуновская свита (D_{2schp}). Отложения свиты выходят в восточной части месторождения, где они вскрыты скважинами и канавами. По соотношению в разрезе осадочных и вулканогенных пород шипуновская свита подразделяется на нижнюю (D_{2schpi}) и верхнюю подсвиты (D_{2schp2}).

Нижняя подсвита сложена на 70 - 75 % вулканогенными и на 25 - 30 % осадочными породами. Разрез представлен туфопесчаниками и мелкообломочными туфами кислого состава, которые выше по разрезу переходят в средне- и крупнообломочные туфы кварцевых порфиров. Общая мощность вскрытой на месторождении части подсвиты около 400 м.

Верхняя подсвита является рудовмещающей, согласно залегает на туфах кварцевых порфиров нижней подсвиты. Породы верхней подсвиты характеризуются более частым чередованием вулканогенных и осадочных образований. Осадочные породы здесь значительно преобладают над вулканогенными. Мощность подсвиты 400 м.

Отложения давидовской свиты (D_{2dv}) согласно залегают на шипуновской свите и почти повсеместно выходят под рыхлые образования. Полная мощность свиты достигает 250 м. Отложения **верхнего девона (D_3)** представлены Каменевской свитой и развиты только в юго-западной части месторождения, висячем боку Западного разлома. Представлены они в основном туфопесчаниками, туфогравелитами, туфами и туффитами кислого состава. Видимая мощность верхнедевонских отложений на месторождении достигает 350 м.

Интрузивные породы. В пределах месторождения интрузивные породы очень редки и представлены дайками диабазовых порфиров, встреченных на западном фланге месторождения. Падение даек юго-западное, согласное с падением разлома. Угол падения составляет 40 - 50°.

Тектоника. Тектоническое строение участка месторождения определяется его приуроченностью к Таловской зоне разломов. Простираие пород близкое к широтному, при углах падения от 25 - 30° до 45 - 70°, широко развиты разрывные нарушения субширотного и северо-западного направлений. Пострудная тектоника проявлена слабо. Северный блок месторождения представлен частью северо-западного крыла Степной антиклинали. Южный

блок месторождения расположен к югу от Центрального разлома и включает в себя все структурные элементы Степной антиклинали.

Разрывные нарушения на месторождении проявлены тремя основными разломами: Центральный, Западный и Промежуточный. *Центральный разлом*, наиболее крупный, прослежен на 1500 м, азимут простираения 80° , падение крутое, углы падения составляют $80^\circ - 90^\circ$. Промежуточный разлом носит сбросовый характер и осложняет южное крыло Степной антиклинали. Простираение разлома около 40° , по простираению прослежен на 250 - 300 м, угол падения 80° на юго-восток. *Западный разлом* прослеживается в юго-западной части месторождения, прослежен на расстояние более 1000 м, падение сместителя юго-западное под углом $30^\circ - 45^\circ$, простираение меняется от 32° до 280° .

Кроме основных разломов, на месторождении отмечается разрывная тектоника более мелкого масштаба, которая по выработкам фиксируется повышенной трещиноватостью, глиной трения, зонами рассланцевания.

Литолого-петрографическая и петрохимическая характеристика пород. *Осадочные породы*, развитые в основном в северной части месторождения, представлены алевропелитами: массивными и слоистыми, черного и темно-серого цветов. Мощность отдельных слоёв колеблется от нескольких мм до первых десятков метров, слои имеют неоднородный минеральный состав и содержание отдельных компонентов (выделяются глинисто-кремнисто- карбонатные, глинисто-кремнистые, кремнисто-карбонатно-глинистые, радиоляритовые, спонголитовые, органогенные (коралловые) разности).

Вулканогенные образования на месторождении представлены породами собственно эффузивной фации и по характеру вулканического материала выделяются: эффузивная и вулканогенно-обломочная. По текстурно-структурным особенностям, характеру и составу цемента, примеси осадочного материала вулканогенно-обломочные породы делятся на игнимбриты, туфы и туффиты крупно-средне-мелкообломочные. По составу лавового материала вулканогенные породы делятся на образования кислого (липаритового) и основного (базальтового) составов.

Эффузивные образования имеют ограниченное распространение в верхних частях разреза давыдовской свиты в юго-западной части месторождения, образуя прослои мощностью до 10 м среди игнимбритов. Эффузивы представлены кварцевыми порфирами флюидальной текстуры с фенокристаллами кварца размером 1 - 2 мм в количестве 10 - 30. *Пирокластические породы* наиболее развиты среди давыдовской свиты, где они представлены игнимбритами. *Вулканогенно-осадочные породы* по гранулометрическому составу делятся на тонкообломочные (до 0,1 мм) туфоалевропелиты; мелко- (до 0,25 мм); средне- (до 0,5 мм) и крупнообломочные (до 2 мм) туффиты и туфопесчаники.

Вулканогенные породы основного состава характерны для Северного блока верхнешипуновской подсвиты и представлены вулканогенно-осадочными образованиями.

Вулканогенно-осадочные породы по гранулометрическому составу делятся на тонкообломочные туфоалевропелиты и туфоалевролиты, мелко- и среднеобломочные туффиты, туфопесчаники.

Жильные образования на месторождении представлены дайками диабазовых порфиритов.

Гидротермально изменённые породы. По характеру и пространственному проявлению на месторождении выделяются региональный метасоматоз, имеющий широкое площадное развитие, и околорудный метасоматоз.

Региональный метаморфизм выразился в образовании минерального парагенезиса, представленного кварцем, альбитом, серицитом, магнезиально-железистым и железистым хлоритом, кальцитом. Околорудный метасоматоз накладывается на регионально метаморфизованные породы и проявляется закономерной сменой минеральных парагенезисов. В зависимости от состава исходных пород различаются две фации метасоматитов: карбонат-кварц-серицитовая и карбонат-серицит-кварц-хлоритовая.

По характеру интенсивности гидротермальных изменений и минеральным парагенезисам выделяются две зоны метасоматитов: внешняя - слабо изменённых пород и внутренняя - интенсивно изменённых пород. Внутренняя зона проявляется локально в участках дополнительной складчатости и рассланцевания и непосредственно примыкает и слагает рудные тела. Мощность зоны 200 м.

Минеральный состав метасоматитов: кварц 14 - 82 %, серицит 1 - 61 %, хлорит 0 - 47 %, карбонаты: кальцит 0 - 6 %, анкерит 0 - 18 %, брейнерит 0 - 49 %, монгеймит 0 - 12,5 %; альбит 0 - 47 %, диксит 0 - 5 %, анатаз, апатит - менее 1 %, циркон (единичные зёрна).

2.3.2 Характеристика рудных тел

В процессе разведки Степного месторождения установлено первичное и вторичное промышленное полиметаллическое оруденение. Всё выявленное на месторождении оруденение в пространстве образует единую рудную зону, совпадающую с размерами внешней зоны околорудного метасоматоза. Наиболее богатая минерализация отмечается во внутренней зоне околорудного метасоматоза, центральная часть которой представлена промышленным оруденением.

По простиранию промышленное оруденение прослежено на 900 м и на глубину 320 м, азимут простирания 240°. Углы падения рудных тел колеблются от 0° до 80°. В рудной зоне выявлено и разведано 33 рудных тела, в 28 из которых сосредоточено промышленное оруденение. В трёх рудных телах (№ 1, 5, 6) сосредоточено 82,92 % балансовых запасов месторождения категории С₁. Морфологически рудные тела имеют сложную ленто- и линзовидную форму с пережимами и раздувами, находящуюся в прямой зависимости от местоположения их в структуре месторождения. Увеличение мощности наблюдается в ядрах положительных складок и уменьшение - на их крыльях. Рудные тела залегают кулисообразно или одно под другим согласно на расстоянии от 2 - 4 до 20 - 30 м согласно напластованию вмещающих пород. Максимальная длина рудных тел составляет 800 м, минимальная 50 - 80 м, мощность их колеблется от 1 - 2 до 32,7 м. Рудная зона месторождения согласно с вмещающими структурами погружается в западном направлении.

Руды выделяются сплошные, вкрапленные и прожилково-вкрапленные. *Богатые вкрапленные и гнездово-вкрапленные руды* преимущественно тяготеют к висячему боку рудной зоны. Отмечаются они в пределах всей рудной зоны Южного блока. В Северном блоке они имеют подчиненное значение.

Сплошные тонкозернистые руды слагают локальные участки отдельных рудных тел, реже отдельные тела.

Прожилковые руды преимущественно слагают лежащий бок рудной зоны и отдельных рудных тел, а также на их выклинивании по простиранию, падению и восстанию. Основная часть их запасов сосредоточена в Южном блоке месторождения. Распределение рудных компонентов неравномерное и находится в прямой зависимости от текстурно-структурных особенностей руд.

Зона окисления прослежена в центральной части месторождения, где первичные руды залегают в непосредственной близости от эрозионного среза. Максимальная глубина распространения составляет 50 - 70 м. Рудная минерализация в зоне окисления представлена церусситом, малахитом, азуритом, смитсонитом, в небольшом количестве отмечаются куприт, англезит, хризоколла, ковеллин, тенорит, пироморфит, плюмбозит, каламин. Окисленные руды составляют 3,8 % от суммарных запасов. Повсеместно встречаются пустоты выщелачивания, выполненные охристым материалом, представленным в основном гидроокислами железа, охрами свинца, реже рыхлыми сульфидами меди. Из вторичных минералов наибольшим развитием пользуется смитсонит. В строении зоны окисления выделены элементы вертикальной зональности, выраженные в качественном распределении оруденения по вертикали (сверху вниз): зона выщелачивания окисленных руд, богатых окисленных руд выщелачивания, зона вторичного окисного обогащения.

По состоянию движения запасов на 01.01.2015 г. окисленные руды полностью обработаны.

В *первичном оруденении* преобладают колчеданно-полиметаллические руды медно-свинцово-цинкового состава, только руды тела № 19, около 4 % балансовых запасов, имеют барит-полиметаллический состав. Характерной особенностью первичных руд является относительная выдержанность их полиметаллического состава. В таблице (Таблица 2) представлены текстурно-структурные типы первичных руд, выделенные в зависимости от сочетания ведущих текстур и структур.

Таблица 2 - Типы руд Степного месторождения

Категория и характер запасов	Сплошные руды %	Вкрапленные руды, %	Прожилковые и прожилково-вкрапленные руды, %
C1 балансовые	14	54	32
C1забалансовые		9	91
C2 балансовые		94	6
В целом по месторождению	13	52	35

Сплошные руды представлены метасоматическим подтипом оруденения. *Вкрапленные руды* имеют наибольшее распространение и составляют большую часть промышленного оруденения. В пределах рудных тел распространены неравномерно. *Прожилково-вкрапленные и вкрапленные руды* имеют широкое распространение, но в практическом отношении играют подчиненную роль. Основная их масса приурочена к лежащему боку и к выклиниванию рудных тел. Большая часть руд является забалансовыми. Рудные минералы распределены неравномерно и в основном имеют прожилковую форму проявления.

Рудная зона Степного месторождения Центральным разломом разделена на два блока: Северный и Южный. В каждом из этих блоков рудные тела по характеру оруденения и условиям залегания имеют свои отличительные особенности. Размеры рудных тел различные. По падению и простиранию они измеряются десятками и сотнями метров. Мощность их колеблется в широком диапазоне - от 1 м и меньше до 32,7 м, в среднем составляя 6 м. В Северном блоке рудные тела залегают в интервале глубин 70 - 160 м от поверхности, в Южном 23 - 320 м. Основные запасы месторождения сосредоточены в пределах глубин 50 - 250 м. Угол падения рудных тел в Северном блоке колеблется от 0 до 30°, а в Южном блоке - от 0 до 75 - 80°. Из 28 рудных тел с промышленными запасами полиметаллических руд 3 установлены в Северном блоке и 25 в Южном.

По условиям залегания рудных тел и характеру распределения полезных компонентов Степной месторождение отнесено к 3 группе сложности геологического строения по классификации ГКЗ [6].

2.4 Гидрогеологические условия

Поверхностные воды в районе представлены неглубокими речками Таловка и Степная, относящимися к бассейну реки Алей, левому притоку реки Оби. Река Таловка протекает в 3,0 км к западу от месторождения. Средний годовой расход воды составляет около 0,83 м³/сут, максимальная скорость течения 0,2 м/с. Речка Степная берет свое начало у восточного фланга месторождения, в верховьях пересыхает в летний период. Питание речек происходит за счет атмосферных осадков.

Гидрогеологические условия месторождения несложные. В пределах участка выделяются два водоносных горизонта:

Водоносный горизонт поровых и порово-пластовых вод аллювиальных отложений.

Водоносный горизонт трещинных вод вулканогенно-осадочных отложений девона.

Водоносный горизонт поровых и порово-пластовых вод аллювиальных отложений.

Горизонт на участке имеет спорадическое распространение и приурочен, в основном, к суглинкам. В долине реки Степная водовмещающими являются маломощные линзы песков. Мощность обводненных отложений до 5 м, глубина залегания статического уровня по скважинам колеблется от 2 до 15 м. Водообильность слабая, дебиты скважин составляют 0,08 - 0,4 л/с. Горизонт имеет свободную поверхность, но иногда обладает незначительным напором (1,5 - 4,5 м). С речкой Таловка гидравлическая связь отсутствует. Состав вод гидрокарбонатно- натриевый, с общей минерализацией 0,4 - 0,5 г/л, с незначительной жесткостью 1,7 мг-экв/л. Благодаря их слабой водообильности, непостоянству режима, воды аллювиальных отложений не могут иметь практического значения и не создадут осложнений при обработке Степного месторождения.

Водоносный горизонт пород палеозойского фундамента.

Трещинные воды распространены на месторождении повсеместно. Пространственно они приурочены к наиболее выветрелой и трещиноватой зоне вулканогенно-осадочных пород девона, литологически представленных туфами кислых эффузивов, алевропелитами, алевритами, песчаниками. Глубина залегания уровня трещинных вод по скважинам колеблется от 4 до 20 м от дневной поверхности. В пределах Степного месторождения и прилегающей территории характерно формирование водораздельного типа режима с колебанием уровня подземных вод от 0,6 до 10,0 м. Изменение уровней при стационарных наблюдениях происходило в условиях неравномерного водоотлива [3]. Однако, прослеживается очевидная закономерность изменения режима подземных вод в соответствии с сезонными изменениями количества атмосферных осадков.

Обводненность пород месторождения слабая, находится в прямой зависимости от степени и характера трещиноватости. Зона интенсивной трещиноватости прослеживается до глубины 200 м и более, что соответствует глубине наиболее активной циркуляции подземных вод и связанными с ними процессами окисления сульфидных минералов. Наиболее обводненными являются зоны повышенной трещиноватости пород на участках тектонических нарушений, а также зоны дробления, прилегающие к Центральному разлому, мелкие тектонические нарушения северо-восточного и северо-западного простирания, встреченные в нижней части

водоносного горизонта. Вместе с тем, по результатам поинтервальных пробных откачек в картировочных скважинах отмечается, что с глубиной водообильность пород уменьшается [3].

Показателем слабой обводненности месторождения является отсутствие гидравлической связи вод трещинного типа с водами аллювиальных отложений долин рек Таловки и Степной, месторождение удалено от постоянных поверхностных водотоков и водоемов. Питание подземных вод происходит за счет выпадения атмосферных осадков, инфильтрация которых происходит как на самом месторождении, так и на участках его обрамления через кору выветривания интрузивных пород, выходящих на дневную поверхность. Разгрузка подземных вод осуществляется подземным стоком, частично испарением и дренажом в шахту «Степная».

Коэффициенты фильтрации пород при опытных откачках воды из скважин составили 0,01 - 0,12 м/сут. Удельные дебиты 0,02 - 0,1 л/с при максимальном значении 0,2 л/с. Коэффициент водопроницаемости составляет по расчету 5,8 м²/сут, расчетный коэффициент уровня проводности $2,4 \times 10^2$ м²/сут.

Химический состав подземных вод характеризуется четко выраженной зональностью по глубине. Верхняя часть водоносного горизонта - зона активного водообмена. Трещинные подземные воды преимущественно пресные, с минерализацией менее 1 г/л, гидрокарбонатно- кальциевые, сульфатно-кальциевые, с нейтральной или слабокислой средой (рН 6,0 - 7,5). В зоне активного водообмена происходят процессы окисления и выщелачивания, так как воды содержат свободный кислород и углекислоту, что создает условия для окисления сульфидных минералов и миграции металлов. Содержание сульфат-ион в подземных водах достигает 630 мг/л, хлор-иона - до 237 г/л.

Нижняя зона водоносного горизонта трещинных подземных вод - зона затрудненного водообмена (глубина горизонта + 195 м). Преобладающими являются воды сульфатно-хлоридно- натриево-магниевого состава с минерализацией 1,6 - 3,4 г/л, с едва уловимым запахом сероводорода, который быстро улетучивается и анализами не обнаруживается. Среда слабощелочная или нейтральная, окисляемость от 1,4 до 5,5 мг/л. Содержание свободной углекислоты ничтожно, менее 1 г/л, агрессивной углекислоты - 0,55 г/л. Жесткость воды обусловлена высоким содержанием солей кальция, воды обладают жесткостью 14,5 - 39,8 мг/экв. По содержанию сульфатов подземные воды в зоне затрудненного обмена обладают высокой сульфатной агрессивностью по отношению к бетону нормальной водонепроницаемости.

Расчет водопритока в карьер

Водоприток в карьер глубиной 221 м формируется за счет подземных вод и стока поверхностных вод.

Расчет водопритока подземных вод

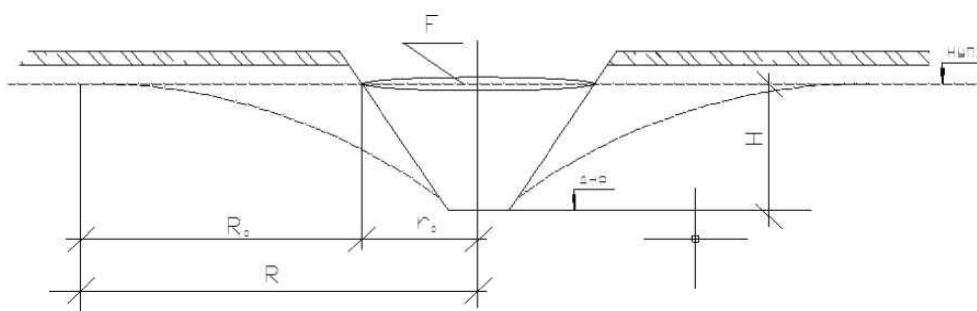


Рисунок 2 - Расчетная схема - карьер в безнапорном водоносном слое.

Водоприток определен при установившемся режиме фильтрации аналитическим методом по схеме «большого колодца» для условий безнапорной фильтрации.

Приведенный радиус карьера «большого колодца» при неправильной, но близкой к круговой форме, r_0 , м, вычислен по формуле:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} \quad (1)$$

где

$F = 804517 \text{ м}^2$ – площадь карьера на глубине вскрытия карьером подземных вод с абсолютной отметкой 288,5 м.

Прогнозный водоприток подземных вод в карьер, Q_n , м³/сут, определяем по формуле «большого колодца»:

$$Q = \frac{1.36 \times k \times H^2}{\lg R - \lg r_0} \quad (2)$$

где

$k = 0,03 \text{ м/сут}$ – коэффициент фильтрации;

$H = 213,5 \text{ м}$ – мощность водоносного горизонта;

R – приведенный радиус депрессии от центра карьера, м, определяется по формуле:

$$R = R_0 + r_0 \quad (3)$$

где

R_0 – радиус депрессии от борта карьера, м, определяемый по формуле А. П. Кусакина:

$$R_0 = 2 \times S \times \sqrt{k \times H} \quad (4)$$

где

S – понижение уровня воды, м.

При понижении уровня воды в карьере на всю его глубину $S = H$.

Подставляя исходные данные в формулы (1) – (4), получаем:

$$\begin{aligned} r_0 &= \sqrt{\frac{804517}{\pi}} \approx 507 \text{ м} \\ R_0 &= 2 \times 213,5 \times \sqrt{0,03 \times 213,5} \approx 1081 \text{ м} \\ R &= R_0 + r_0 = 1081 + 507 = 1588 \text{ м} \\ Q &= \frac{1.36 \times 0,03 \times 213,5^2}{\lg 1588 - \lg 507} = 3751 \text{ м}^3/\text{сут} \end{aligned}$$

Расчет прогнозного суммарного водопритока в карьер подземных и поверхностных вод

Расчет объема поверхностных дождевых и талых вод с территории водосбора карьера определен согласно СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» [7].

Среднегодовой приток дождевых вод в карьер, Q_d , м³/сут, определен по формуле:

$$Q_d = 10 \times h_d \times \Psi_d \times F \quad (5)$$

где

10 – переводной коэффициент;

$h_d = 445 \text{ мм}$ – среднегодовой слой осадков в теплый период года, согласно климатическим характеристикам участка месторождения;

$\Psi_d = 0,6$ – коэффициент дождевого поверхностного стока для слабопроницаемых грунтов в карьере;

$F = 86 \text{ га}$ – площадь водосбора – площадь карьера по верхнему уступу.

$$Q_d = 10 \times 445 \times 0,6 \times 86 = 229620 \text{ м}^3$$

Среднесуточный водоприток дождевых вод в карьер при продолжительности теплого периода 214 суток составит:

$$Q_{д.сут.} = \frac{229620}{214} = 1073 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Среднегодовой приток талых вод, $Q_t, \text{м}^3$, определен по формуле:

$$Q_t = 10 \times h_t \times \Psi_t \times F \times K_y \quad (6)$$

где,

$h_t = 204 \text{ мм}$, – среднегодовое количество твердых осадков, согласно климатическим характеристикам участка месторождения;

$\Psi_t = 0,6$ – коэффициент талого поверхностного стока для слабопроницаемых грунтов в карьере;

$K_y = 0,5$ – коэффициент, учитывающий частичное развеевание снежного покрова при ведении взрывных работ в карьере.

$$Q_t = 10 \times 204 \times 0,6 \times 86 \times 0,5 = 52632 \text{ м}^3$$

При периоде таяния в среднем 14 дней среднесуточный водоприток талых вод в карьер составит:

$$Q_{т.сут.} = \frac{52632}{14} = 3759 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Расчёты водопритоков в карьер: при ливневых осадках максимальной интенсивности продолжительностью одни сутки для определения вместимости водосборников и подбора насосного оборудования произведены согласно «Пособию по проектированию защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений (к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83)» [8], исходя из периода однократного превышения расчетной интенсивности дождя, равного 5 годам.

Суточный приток дождевых (ливневых) вод в карьер для определения вместимости водосборников, $Q_5, \text{м}^3$, с учетом суточного притока подземных вод определен по формуле:

$$Q_d = 10 \times K \times h_5 \times \Psi_{mt} \times F + Q_{п} \quad (7)$$

где:

$K = 1$ – коэффициент, принимаемый в зависимости от площади стока;

$h_5 = 40 \text{ мм}$ – слой суточных осадков для периода однократного превышения расчетной интенсивности дождя, равного 5 годам для района г. Змеиногорска.

$\Psi_{mt} = 0,15$ – коэффициент поверхностного стока расчетный для определения вместимости водосборника и подбора насосного оборудования;

$$Q_d = 10 \times 1 \times 40 \times 0,15 \times 86 + 3751 = 8911 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Суточный приток дождевых (ливневых) вод в карьер для подбора насосного оборудования, $Q_{0,33}, \text{м}^3$, с учетом суточного притока подземных вод определен по формуле:

$$Q_{0,33} = 10 \times K \times H_p \times \Psi_{mt} \times F + Q_{п} \quad (8)$$

где:

$H_p, \text{м}^3/\text{сут}$ – слой суточных осадков при периоде его однократного превышения p , лет, определен по формуле:

$$H_p = \mu_{0,33} \times h_5 \quad (9)$$

где:

$\mu_{0,33} = 0,34$ коэффициент для подбора насосного оборудования для района Алтая

$$H_p = 0,34 \times 40 = 13,6 \text{ мм}$$

$$Q_{0,33} = 10 \times 1 \times 13,6 \times 0,15 \times 86 + 3751 = 5505 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Среднечасовой суммарный прогнозный водоприток в карьер для подбора насосного оборудования составляет $229 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Общий прогнозный водоприток в карьер при его разработке до глубины 221,0 м:

- водоприток в теплый период года с апреля по октябрь в течение 214 дней составляет

- 4824 м³/сут, или 201 м³/ч;
- водоприток в зимний период продолжительностью 137 суток составляет 3751 м³/сут, или 156 м³/ч;
- в период снеготаяния продолжительностью 14 дней в апреле водоприток составляет 7510 м³/сут;
- расчетный водоприток для определения вместимости водосборников составляет 8911 м³/сут, или 371 м³/ч.
- водоприток для подбора оборудования насосной станции составляет 5505 м³/сут, или 229 м³/ч;
- среднегодовой объем водопритока в карьер на конец отработки до глубины 221 м составляет: $4824 \times 213 + 3751 \times 137 + 7510 \times 14 + 8911 = 1655345$ м³/год, 4535 м³/сут, т. е. 189 м³/ч.

2.5 Характеристика полезного ископаемого

2.5.1 Вещественный состав руд

По вещественному составу руды Степного месторождения представлены в целом одним промышленным типом - полиметаллическим (медно-свинцово-цинковым). По степени окисленности руды подразделяются на два подтипа: первичные сульфидные (коэффициент окисленности ниже 10 %) и окисленные (коэффициент окисленности более 10 %), резко отличающиеся по своим технологическим свойствам.

Окисленные руды были полностью отработаны в период с 1991 г. по 1994 г. АО «Алтайполиметаллы» и на балансе ОАО «Сибирь-Полиметаллы» в настоящее время не числятся.

Первичные руды слагают 96,2 % разведанных запасов Степного месторождения. Главные рудные минералы первичных сульфидных руд - сфалерит, галенит, халькопирит, пирит, реже отмечаются блеклые руды, марказит, халькозин; жильные - кварц, серицит, хлорит, карбонаты, барит.

Средние содержания основных металлов по рудным телам следующие: меди - от 0,05 до 5,82 %, свинца - от 0,12 до 11,47 %, цинка - от 0,09 до 26,25 %. Кроме основных, в рудах присутствует большое количество попутных компонентов: кадмий (0,001 - 0,223 %); золото (до 20,7 г/т, в среднем 0,4 г/т); серебро (до 440,5 г/т, в среднем 35,3 г/т); висмут (от следов до 0,152 %, в среднем 0,0044); сурьма (до 0,08 %, в среднем 0,0058 %); мышьяк (в среднем 0,0282 %); таллий (в среднем 0,0004 %); германий (в среднем 0,0002 %); молибден (в среднем 0,05 %); селен (в среднем 0,0039 %); теллур (в среднем 0,0009 %); кобальт (в среднем 0,02 %).

Промышленный интерес представляют золото, серебро и кадмий.

2.5.2 Технологическая характеристика руд месторождения

Технологические свойства руд месторождения изучались на пробах, составленных из керна скважин и отобранных из подземных выработок на горизонте + 195 м. Всего подвергнуто лабораторным и полупромышленным испытаниям 6 проб, из них 5 проб сульфидной и 1 проба окисленной руды.

В результате технологических исследований лабораториями «ВНИИЦВЕТМЕТ» и ЗСГУ, предложена следующая схема обогащения руды: измельчение руды до 87 % класса 0,074 мм с доизмельчением медно-свинцового концентрата до 97 % класса 0,044 мм (в т. ч. 87 % класса – 0,025 мм). В результате доизмельчения и двух-трех перечисток цинкового и медно-

свинцового концентратов получают медный, свинцовый и цинковый концентраты высоких марок. Лабораториями рекомендована схема коллективно-селективной флотации с последующей селекцией медно-свинцового концентрата, но с различным реагентным режимом.

При исследовании полупромышленной пробы институтом «ЦНИГРИ» (г. Тула, 1970 г.) разработана коллективно-селективная схема обогащения с получением кондиционных концентратов: медного с извлечением меди 82,2 %, свинцового с извлечением свинца 87,2 % и цинкового с извлечением цинка 71,5 %. Сделан вывод, что руды относятся к тонковкрапленным, требующим весьма тонкого измельчения для раскрытия сульфидных минералов

В 2010 году ОАО «Уралмеханобр» был разработан технологический регламент на обогащение полиметаллических руд Степного месторождения в условиях Рубцовской обогатительной фабрики [9]. Разработана бесцианидная технология обогащения полиметаллической руды по схеме коллективно-селективной флотации, в максимальной степени адаптированной к условиям переработки руд на Рубцовской обогатительной фабрике ОАО «Сибирь-Полиметаллы».

Рекомендуемая схема коллективно-селективной флотации и обогащения медно-свинцово-цинковой руды, содержащей меди - 0,82 %, свинца - 3,57 %, цинка - 6,54 %, золота - 0,60 г/т и серебра 65,90 г/т, обеспечивает получение кондиционных концентратов по бесцианидной технологии:

- медного концентрата с массовой долей меди 22,78 %, соответствующего марке КМ-5 (ГОСТ Р 52998-2008 [8]) по содержанию меди и цинка, при извлечении меди 72,80 % (массовая доля свинца составляет 9,20 %). В медный концентрат, содержащий 8,60 г/т золота и 816,70 г/т серебра, извлекается 37,55 % золота и 32,47 % серебра;
- свинцового концентрата с массовой долей свинца 45,60 %, соответствующего марке КСрм-6 (ТУ 1725-368-048-2006), при извлечении свинца 80,60 %;
- цинкового концентрата с массовой долей цинка 52,36 %, соответствующего марке КЦ-3 (ТУ 1721-007-00201402-2006), при извлечении цинка 72,94 %.

Массовая доля железа в цинковом концентрате 4,21 %, кремнезёма - 4,15 %, кадмия - 0,22 %. Извлечение золота в концентраты составляет 86,33 %, серебра - 81,84 %.

Рекомендуемые показатели обогащения полиметаллической руды Степного месторождения приведены в таблице (Таблица 3).

Таблица 3 - Рекомендуемые технологические показатели обогащения полиметаллической руды Степного месторождения

Продукты обогащения	Выход, %	Массовая доля, %			Концентрация, г/т		Извлечение, %				
		Медь	Свинец	Цинк	Золото	Серебро	Медь	Свинец	Цинк	Золото	Серебро
Медный концентрат	2,62	22,78	9,20	7,13	8,60	816,70	72,80	6,75	2,75	37,55	32,47
Свинцовый концентрат	6,31	1,13	45,60	10,86	2,72	337,30	8,70	80,60	10,48	28,60	32,30
Цинковый концентрат	9,11	0,94	1,90	52,36	1,33	123,50	10,44	4,85	72,94	20,18	17,07
Отвальные хвосты	81,96	0,081	0,34	1,10	0,10	14,60	8,06	7,80	13,83	13,67	18,16
Руда	100,00	0,82	3,57	6,54	0,60	65,90	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Продукты обогащения	Выход, %	Массовая доля, %			Концентрация, г/т		Извлечение, %				
		Медь	Свинец	Цинк	Золото	Серебро	Медь	Свинец	Цинк	Золото	Серебро
Отвальные хвосты: Хвосты свинцовой флотации	2,32	1,00	4,15	14,01			2,83	2,70	4,97		
Хвосты цинковой флотации	5,11	0,08	0,79	2,59	-	-	0,50	1,13	2,02	-	-
Хвосты коллективной флотации	74,53	0,052	0,19	0,60	-	-	4,73	3,97	6,84	-	-

2.6 Попутные полезные ископаемые и полезные компоненты

Попутными полезными компонентами являются золото, серебро, кадмий и барит.

Золото присутствует в рудах постоянно и характеризуется крайне неравномерным распределением - от следов до 20,7 г/т. Золото не установлено в самородном виде, а по-видимому, находится в тонкодисперсном состоянии в рудных минералах, главным образом, в халькопирите. Это подтверждается довольно высоким содержанием его (37,3 г/т) в медном концентрате, тогда как в свинцовом содержится 2,1 г/т, в цинковом - 4,8 г/т, в пиритном - 2,1 г/т, в отвальных хвостах - 0,1 г/т.

В окисленной руде золото не образует повышенных концентраций. По данным технологической пробы № 4, содержание его в руде не превышает 0,48 г/т.

Среднее содержание золота в целом по месторождению составляет 0,4 г/т.

Серебро, в отличие от золота, образует в рудах более высокие концентрации и в ряде случаев проявляется в виде самостоятельных минералов - аргентита и самородного серебра. Содержание серебра в рудах колеблется от десятых долей до 440,5 г/т. Однако большая часть его присутствует в виде примеси в сульфидах, при этом в галените содержание достигает в отдельных мономинеральных пробах 1 %. В связи с этим при обогащении руд оно переходит, главным образом, в свинцовый концентрат.

В окисленных рудах серебро также редко встречается в самородном виде, чаще входит в состав других минералов: в азурит - 0,00 - 0,003 %, церуссит 0,003 - 0,03 %.

Среднее содержание серебра в рудах месторождения составляет 35,3 г/т.

В таблице (Таблица 4) приведено распределение золота и серебра по продуктам обогащения по данным пробы С-1.

Таблица 4 - Распределение золота и серебра по продуктам обогащения

Концентраты	Au, г/т	Ag, г/т
Медный	8,60	816,70
Свинцовый	2,72	337,30
Цинковый	1,33	123,50

Кадмий присутствует во всех выделенных подтипах руд. Основная масса его концентрируется в первичных рудах.

В первичных рудах содержание кадмия варьирует от 0,001 до 0,223 %, в среднем по месторождению составляет 0,032 %. Анализ результатов 480 рядовых проб и 25 мономинеральных проб показывает, что в первичных рудах существует прямая корреляционная зависимость между содержаниями кадмия и цинка. Это подтверждается данными изучения мономинеральных проб сфалерита, содержание кадмия в котором колеблется от 0,1 до 1 %, тогда как в халькопирите - 0,01-0,03 %, а в галените меньше 0,01 %. Находясь в изоморфной форме в сфалерите, кадмий при обогащении руд будет переходить в цинковый концентрат. По данным исследования технологической пробы С-1, содержание кадмия в цинковом концентрате составляет 0,22 %, в медном - 0,024 %, в свинцовом - 0,0042 %.

Барит развит неравномерно в рудах Южного блока, проявляясь, главным образом, в виде гнезд и прожилков. По данным разведочных работ 1960 - 1970 гг., основная масса запасов барита сосредоточена в рудном теле № 19, в балансовых рудах категории С₂ содержание барита составило 26,9 %, в забалансовых С₁ - 47,10 %. Однако, в процессе добычи рудное тело № 19 с баритовой рудой обнаружено не было. По данным отработки установлено, что рудная зона в районе 19-го рудного тела представляет мощный флексурный изгиб, в которой барит присутствует в виде прожилков с содержаниями на уровне первых процентов, представляя подрудную зону баритизации. В пересчете содержания на выемочную единицу качество руды снижается до уровня пустой породы.

В техническом проекте на отработку месторождения (ОАО «Унипромедь-Инжиниринг», 2011 г.) [4] предусмотрено отдельное складирование *пород вскрыши*, обладающих средней и высокой прочностью. При ведении вскрышных работ в карьере предусмотрено заскладировать 47032,3 тыс. м³ скальных пород. Часть этих пород перерабатывается на щебень для удовлетворения собственных нужд предприятия, таких как строительство временных технологических дорог и отсыпки временных производственных площадок. Производство щебня осуществляется на дробильно-сортировочной установке, используемой для дробления руды (в свободное от рудоподготовки время).

В связи с тем, что щебень не является товарным продуктом (отсутствует потребность в районе), то изучение физико-механических свойств скальных пород по ГОСТ 8267-93 не проводилось и на государственном балансе они не числятся.

2.7 Отходы производства

Отходы производства и потребления при разработке Степного месторождения будут образовываться:

- при эксплуатации и ремонте спецтехники;
- в результате жизнедеятельности персонала проектируемого объекта.

Более подробно о видах и количестве отходов представлено в Томе 2.1 раздел 11.2.4

2.8 Горно-геологические условия эксплуатации

Изучение свойств пород проводилось на основе общеизвестных методик лабораторных испытаний на пробах, отобранных из керна разведочных скважин и горных выработок на горизонте + 195 м (Таблица 5 и Таблица 6).

Пределы прочности пород и руд на растяжение колеблются от 37 до 171 кг/см², сцепление пород изменяется от 84 до 485 кг/см², углы внутреннего трения - от 230 до 340. Значения контактной прочности пород и руд находятся в пределах 38 - 159 кг/мм². По абразивным свойствам породы и руды месторождения характеризуются, в основном, как средне- и высокоабразивные и частично низкоабразивные.

Коэффициент разрыхления был определён в прожилковых, вкрапленных и сплошных сульфидных рудах в пределах 1,72 - 2,04. Во вмещающих породах он составляет около 2. Упругие параметры горных пород изменяются от низких до средних значений.

Объёмный вес сульфидных руд составляет 2,99 - 4,08 т/см³, окисленных - 2,52 г/см³. Естественная влажность руд Степного месторождения незначительная и составляет в среднем 0,12 %, при колебаниях от 0,0 до 0,46 %.

Специальных исследований по определению содержания свободного кремнезема в породах и рудах месторождения не проводилось. По данным полных химических анализов технологических проб, содержание кремнезема в рудах колеблется от 43 до 60 % (технологическая проба № 3). В пробах: 5598 (туфы кислого состава), 5599 (кварциты) и 5600 (окварцованные алевропелиты), взятых из подземных выработок, содержание свободной кремнекислоты, соответственно равно 46,1, 50,2 и 40,5 %. Очевидно, прожилковые руды в кремнистых породах, туфы кислого состава, окварцованные алевропелиты, кварциты будут иметь повышенное (более 10 %) содержание свободной кремнекислоты, т.е. являться силикозоопасными.

Руды Степного месторождения характеризуются относительной выдержанностью состава рудных минералов и являются полисульфидными. Основной пожароопасный компонент в них - пирит - не образует крупных скоплений, а равномерно распределен по всей массе. По результатам химических анализов, среднее содержание серы пиритной составляет 6,44 %, а по минералого-количественным подсчётам среднее содержание пирита не превышает 12 %, что значительно ниже допустимых пределов.

Сопоставляя особенности состава и агрегатного состояния руд Степного месторождения с Корбалихинским колчеданно-полиметаллическим месторождением, на котором были проведены специальные исследования по определению степени пожароопасности, можно заключить, что руды Степного месторождения не склонны к самовозгоранию. В соответствии с классификацией руд по степени склонности к самовозгоранию они могут быть отнесены не ниже, чем к 3 классу, т.е. к не пожароопасным.

Таблица 5 - Прочностные свойства пород

№№ проб	Название пород и руд	Место взятия проб	Количество проб	Предел прочности на одноосное сжатие, кг/см ²		Средний коэффициент крепости по Протодьяконову
				Образцы правильной формы	Образцы неправильной формы	
Скважины						
1-с	Кварциты светлые	С-101, 324-334 м	5	1164	679	13
3-с	Кварциты тёмные	С-33, 483-490 м	5	1064	884	12
4-с	Алевропелиты окварцованные	С-489, 114-116 м	5	953	1194	11
6-с	Серицит-кварцевые породы	С-88,30-40 м	5	436	451	6
7-с	Туфы окварцованные	С-88, 65-75 м	5	914	813	11
9-с	Туфы мелкообломочные окварцованные	С-489, 20-30 м	5	709	628	9

№№ проб	Название пород и руд	Место взятия проб	Количество проб	Предел прочности на одноосное сжатие, кг/см ²		Средний коэффициент крепости по Протодакову
				Образцы правильной формы	Образцы неправильной формы	
10-с	Алевропелиты окварцованные	С-108, 135-145 м	5	574	959	7
11-с	Алевропелиты сильно окварцованные	С-108, 215-225 м	5	1217	914	13
12-с	Кварциты светлые	С-28, 120-130 м	3	1133	1195	13
13-с	Туфы окварцованные	С-490, 53-61 м	5	703	584	9
14-с	Алевропелиты	С-106, 260-265 м	4	460	740	6
15-с	Алевропелиты	С-489, 170-185 м	2	519	347	7
Подземные горные выработки						
16-с	Алевропелиты рассланцованные	Рудничный двор	5	-	424	5
17-с	Алевропелиты окварцованные минерализованные	Квершлаг 1, 5 м от м.т. 9	4	869	-	10
18-с	Вкрапленные руды	Квершлаг 1, 12 м от м.т. 9	3	589	-	7
19-с	Прожилковые руды в кварцитах	Квершлаг 1, 20 м от м.т. 9	6	1063	-	12
20-с	Прожилковые руды в кварцитах	Квершлаг 1, 27 м от м.т. 9	8	-	1149	13
21-с	гуфопесчаники	Квершлаг 1, 42 м от м.т. 9	9	-	687	8
22-с	гуфопесчаники	Квершлаг 1, 65 м от м.т. 9	5	660	-	8
23-с	лавобрекчии	Квершлаг 1, 75 м от м.т. 9	4	464	-	6
24-с	Лавы плотные, окварцованные	Квершлаг 1, 105 м от м.т. 9	4	1115	-	13
28-с	кварциты	Рассечка 4	10	1473	-	15
29-с	Вкрапленные руды	Зап. штрек, 2 м от м.т. 21	6	383	-	5
30-с	Вкрапленные руды	Зап. штрек, 25 м от м.т.	5	304	-	4
31-с	Алевропелиты	Зап. штрек, 5 м от м.т. 26	5	359	-	5
32-с	Алевропелиты окварцованные	Рассечка 7	2	670	-	8
33-с	Кварциты трещиноватые	Зап. штрек, 10 м от м.т. 25	6	-	1115	13

Геолого-структурные особенности рудной зоны Степного месторождения - сравнительно пологое падение рудных тел, резкие изменения их мощности на небольших участках и наличие между ними безрудных прослоев - снижают в значительной степени природную потенциальную пожароопасность.

Радиометрическая характеристика месторождения. В процессе разведочных работ проводилось изучение месторождения на наличие урана в рудах и вмещающих породах. По данным картировочного и глубокого бурения, каких-либо аномалий не выявлено. На общем фоне месторождения в 7 - 15 мкр/ч, отдельные слабо выраженные аномальные зоны достигали 40 мкр/ч. Повышенным фоном обладают болотно-озерные отложения кочковской свиты неогена. По данным радиогидрогеологического опробования, в пределах месторождения содержание урана колеблется в пределах $3,25 \times 10^{-8}$ - 10^{-6} г/л. Аномальные воды нейтральные, с минерализацией 3 г/л, приурочены к песчаным отложениям краснодубровской свиты.

Таблица 6 - Средние характеристики пород и руд по крепости и устойчивости

№№ п/п	Название пород и руд	Коэффициент по Протодюкову	Устойчивость пород
1	Кварциты, прожилковые полиметаллические руды в кварцитах, лавы окварцованные	12 - 15	Весьма устойчивые
2	Туфопесчаники, алевропелиты окварцованные, туфы окварцованные	8 - 11	Устойчивые
3	Алевропелиты, серицит-кварцевые породы, вкрапленные руды в хлоритизированных породах	5 - 7	Слабо устойчивые
4	Вкрапленные руды в серицитизированных породах, породы и руды в зонах тектонических нарушений	2 - 4	Неустойчивые

2.9 Границы и запасы карьерного поля

Для подсчета запасов Степного полиметаллического месторождения в Алтайском крае, для условий отработки его комбинированным способом, протоколом ГКЗ № 4901 от 22.12.2016 г. (Приложение В), утверждены следующие разведочные кондиции:

Постоянные разведочные кондиции для условий открытой отработки:

Балансовые запасы:

- балансовые запасы подсчитать в экономически обоснованном контуре карьера;
- бортовое содержание условного цинка в пробе - 1,5 %;
- переводные коэффициенты в условный цинк: Cu - 2,84; Pb - 0,84;
- минимальная мощность рудных тел, включаемых в подсчет запасов - 5 м;
- при меньшей мощности, но более высоком содержании условного цинка руководствоваться метропроцентом -7,5 м×%;
- максимальная мощность пустых пород и некондиционных руд, включаемых в контур подсчета запасов - 5 м.

Временные разведочные кондиции для условий подземной отработки:

Балансовые запасы:

- бортовое содержание условного цинка в пробе - 2,0 %;
- переводные коэффициенты в условный цинк: Cu - 2,84; Pb - 0,84;
- минимальная мощность рудных тел, включаемых в подсчет запасов - 2 м;

- при меньшей мощности, но более высоком содержании условного цинка руководствоваться метропроцентом - 4,0 м×%;
- максимальная мощность пустых пород и некондиционных руд, включаемых в контур подсчета запасов - 5 м;
- минимальное промышленное содержание условного цинка в подсчетном блоке - 4,28 %;
- минимальное содержание условного цинка в попутно вскрываемых подсчетных блоках, определяемое исходя из условий окупаемости предстоящих эксплуатационных затрат - 2,45 %.

Забалансовые запасы:

- к забалансовым запасам отнести запасы в блоках с содержанием условного цинка выше бортового содержания условного цинка, но ниже минимального содержания условного цинка в подсчетных блоках, определяемого исходя из условий окупаемости предстоящих эксплуатационных затрат.

В балансовых и забалансовых запасах полиметаллических руд в качестве попутных компонентов подсчитать запасы золота, серебра и кадмия.

По сложности геологического строения в соответствии с «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» Степное месторождение отнесено к 3 группе, по степени изученности для условий открытой отработки - к разведанным, для условий подземной отработки - к оцененным.

Запасы Степного месторождения, утвержденные протоколом ГКЗ № 4901 от 22.12.2016 г. по состоянию на 01.01.2016 г., приведены в таблице (Таблица 7).

Таблица 7 - Запасы Степного месторождения по протоколу ГКЗ № 4901 от 22.12.2016 г.

Элементы подсчета	Един. измер.	Балансовые запасы								
		для условий открытой отработки			для условий подземной отработки			всего		
		C1	C2	C1+C2	C1	C2	C1+C2	C1	C2	C1+C2
Запасы:										
- руда	тыс.т	2394,4	952,7	3347,1	627,9	1383,5	2011,4	3022,3	2336,2	5358,5
- медь	“-	25,1	5,0	30,1	4,2	8,8	13,0	29,3	13,8	43,1
- свинец	“-	76,9	15,2	92,1	19,2	17,7	36,9	96,1	32,9	129,0
- цинк	“-	150,8	35,1	185,9	41,7	45,8	87,5	192,5	80,9	273,4
- золото	кг	-	1055,8	1055,8	-	690,7	690,7	-	1746,5	1746,5
- серебро	т	-	151,0	151,0	-	77,7	77,7	-	228,7	228,7
- кадмий	“-	550,5	218,7	769,2	169,6	374,0	543,6	720,1	592,7	1312,8
Среднее содержание:										
- медь	%	1,05	0,52	0,90	0,67	0,64	0,65	0,97	0,59	0,80
- свинец	“-	3,21	1,60	2,75	3,06	1,28	1,83	3,18	1,41	2,41

Элементы подсчета	Един. измер.	Балансовые запасы								
		для условий открытой отработки			для условий подземной отработки			всего		
		C1	C2	C1+C2	C1	C2	C1+C2	C1	C2	C1+C2
- цинк	-"	6,30	3,68	5,55	6,64	3,31	4,35	6,37	3,46	5,10
- золото	г/т	-	0,32	0,32	-	0,34	0,34	-	0,33	0,33
- серебро	-"	-	45,11	45,11	-	38,63	38,63	-	42,68	42,68
- кадмий	%	0,023	0,023	0,023	0,027	0,027	0,027	0,024	0,025	0,024

Примечание- балансовым запасам золота и серебра отвечают суммарные запасы руды категорий C1+C2.

Запасы Степного месторождения по состоянию на 01.01.2018 г. (в соответствии с формой 5-гр) приведены в таблице (Таблица 8)

Таблица 8 - Запасы Степного месторождения по состоянию на 01.01.2018 г.

Элементы подсчета	Единицы измерения	Балансовые		
		C1	C2	C1+C2
Для условий открытой отработки				
руда	тыс. т	1659.4	866.4	2525.8
медь	тыс. т	18.4	4.2	22.6
свинец	тыс. т	56.7	12.9	69.6
цинк	тыс. т	108.3	30.1	138.4
золото	кг	-	619.4	619.4
серебро	т	-	115.8	115.8
кадмий	т	381.3	199	580.3
Для условий подземной отработки				
руда	тыс. т	627.9	1383.5	2011.4
медь	тыс. т	4.2	8.8	13.0
свинец	тыс. т	19.2	17.7	36.9
цинк	тыс. т	41.7	45.8	87.5
золото	кг	-	690.7	690.7
серебро	т	-	77.7	77.7
кадмий	т	169.6	374	543.6

Запасы руды и компонентов в контуре проектного карьера по состоянию на 01.01.2018 г. приведены в таблице (Таблица 9).



Таблица 9 - Геологические запасы руды и полезных компонентов для условий открытой отработки Степного месторождения по горизонтам по состоянию на 01.01.2018 г.

Горизонт, м	Объем руды, тыс. м³	Объемная масса, т/м³	Запасы руды, тыс. т	Содержание металла						Запасы металла					
				Cu, %	Pb, %	Zn, %	Cd, %	Au, г/т	Ag, г/т	Cu, тыс. т	Pb, тыс. т	Zn, тыс. т	Cd, т	Au, кг	Ag, т
выше 230	0.03	3.3	0.1	0.3	1.00	4.00	0.023	1.00	74.70	0.0003	0.001	0.004	0.02	0.1	0.01
230/220	18.8	3.0	56.4	0.4	1.42	3.72	0.023	0.73	76.24	0.2	0.8	2.1	12.9	41.3	4.3
220/210	17.4	3.0	52.2	0.4	1.53	3.64	0.023	0.72	74.71	0.2	0.8	1.9	12.0	37.7	3.9
210/200	4.8	2.9	14.1	0.4	0.71	2.84	0.023	0.33	42.55	0.05	0.1	0.4	3.2	4.6	0.6
200/190	31.0	2.9	90.0	0.3	0.67	3.11	0.023	0.17	31.11	0.3	0.6	2.8	20.7	15.2	2.8
190/180	37.5	2.9	109.4	0.3	0.91	3.38	0.023	0.19	29.25	0.3	1.0	3.7	25.1	20.9	3.2
180/170	33.5	2.9	97.1	0.3	0.82	2.99	0.023	0.17	29.87	0.3	0.8	2.9	22.3	16.2	2.9
170/160	39.7	2.9	115.1	0.4	0.87	2.69	0.023	0.14	25.20	0.4	1.0	3.1	26.5	16.4	2.9
160/150	24.6	2.9	71.6	0.3	0.98	3.21	0.023	0.17	30.73	0.2	0.7	2.3	16.4	12.2	2.2
150/140	24.2	2.9	71.0	0.4	1.41	3.66	0.023	0.18	30.99	0.3	1.0	2.6	16.3	12.5	2.2
140/130	51.9	3.0	157.0	0.8	2.93	5.61	0.023	0.16	35.67	1.3	4.6	8.8	36.1	25.9	5.6
130/120	44.5	3.1	137.4	1.0	3.71	6.77	0.023	0.19	40.03	1.4	5.1	9.3	31.6	26.5	5.5
120/110	122.0	3.1	378.8	1.2	3.43	6.44	0.023	0.27	56.49	4.4	13.0	24.4	87.2	102.1	21.4
110/100	111.8	3.1	349.9	1.2	3.77	6.89	0.023	0.28	55.73	4.2	13.2	24.1	80.4	96.4	19.5
100/90	111.8	3.1	348.0	1.2	3.56	6.52	0.023	0.25	51.72	4.0	12.4	22.7	80.0	87.4	18.0
90/80	112.0	3.1	345.5	1.1	3.13	5.85	0.023	0.22	45.15	3.7	10.8	20.2	79.3	77.5	15.6
80/75	43.2	3.1	132.2	1.0	2.80	5.37	0.023	0.20	39.33	1.3	3.7	7.1	30.3	26.5	5.2
Итого	828.7	3.0	2525.8	0.89	2.76	5.48	0.023	0.25	45.85	22.6	69.6	138.4	580.3	619.4	115.8

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Проектная мощность и режим работы карьера

При отработке месторождения открытым способом, возможная максимальная по горнотехническим условиям производительность карьера определяется по формуле, согласно ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки»:

$$A_p = h_e \cdot S \cdot \gamma \cdot (1 - \eta) \cdot (1 + \rho), \text{тыс.т}$$

где: h_e – среднегодовое понижение добычных работ, м;

S – средняя площадь рудного тела, м²;

γ – плотность руды, т/м³;

η – коэффициент потерь в долях единицы;

ρ – коэффициент разубоживания руды в долях единицы.

$$A_p = 23,6 \cdot 5575 \cdot 3 \cdot 0,94 \cdot 0,13 = 421 \text{ тыс. т}$$

$$h_e = h_b + \Delta h, \text{м/год}$$

где h_b – базовая среднегодовая скорость понижения добычных работ, м/год;

Δh – поправка скорости понижения, м/год.

Возможная максимальная скорость понижения горных работ определяется по формуле:

$$h_e = \frac{12 \cdot H_y}{T_{подг}}, \text{м/год}$$

Длительность подготовки горизонта экскаватором:

$$T_{подг} = \frac{V_{разн}}{Q_{мес}} + \frac{V_z + V_{p.m.}}{Q_{мес}^{p.m.}}, \text{мес.}$$

Где $Q_{мес}$ – производительность экскаватора при работе по разному разрезной траншеи, м³/мес.;

$Q_{мес}^{p.m.}$ – производительность экскаватора при работе на проходке разрезной траншеи, м³/мес.

$$Q_{мес}^{p.m.} = 0,8 \cdot Q_{мес}$$

Объем въездной траншеи:

$$V_c = 0,5 \cdot B_{p.m.} \cdot \frac{H_y^2}{i_p}, \text{тыс. м}^3$$

где H_y – высота рабочего уступа, м;

i – уклон заезда, ‰.

Объем разрезной траншеи в расчете на среднюю ее протяженность:

$$V_{p.m.} = (B_{p.m.} + H_y \cdot \text{Ctg}\alpha) \cdot H_y \cdot L_{p.m.}, \text{тыс. м}^3$$

где $B_{p.m.}$ – ширина траншеи, м; (расчет представлен в разделе 3.2.1)

α – угол откоса уступа, град.

$L_{p.m.}$ – длина разрезной траншеи, т/м³.

При подготовке горизонта оба борта траншеи разносятся с созданием на вышележащем горизонте минимальных по ширине рабочих площадок.

Ширина разноса:

$$B_{разн} = (B_{мин}^6 + H_y Ctg \alpha) + (B_p^0 + H_y Ctg \alpha), м$$

Где $B_{мин}^6$ – минимальная ширина рабочей площадки на вскрышном уступе, м;

B_p^0 – ширина рабочей площадки на добычном уступе с учетом резервной полосы готовых к выемке запасов, м.

$$B_p^0 = B_{мин}^0 + B_p, м$$

B_p – ширина резервной полосы готовых к выемке запасов, м (Таблица 10.).

Протяженность фронта уступа:

$$L_{разн} = L_{p.т.} + 2 \cdot B_{мин}^6, м$$

Объем работы по разносу бортов разрезной траншеи выпележащего уступа:

$$V_{разн} = B_{разн} \cdot H_y \cdot L_{разн}, м^3$$

Средний объем работ по подготовке горизонта:

$$V_{подг} = V_c + V_{p.т.} + V_{разн}, м^3$$

Расчет возможной длительности подготовки горизонтов и возможной максимальной скорости понижения горных работ, с учетом параметров системы разработки и производительности добычного экскаватора представлен в таблице (Таблица 11).

Согласно «Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» готовые к выемке запасы руды должны составлять 1,0 - 1,5 месячной производительности, таблица (Таблица 10).

Таблица 10 - Нормативное количество готовых к выемке запасов

Параметры	Ед. изм.	Показатели
Месячная производительность карьера по руде	3 тыс.м ³	11,1
Нормативное количество запасов на срок	мес.	1,0 - 1,5
Минимальное нормативное количество запасов	3 тыс. м ³	11,1 - 16,7
Средняя длина фронта работ на один экскаватор	м	350
Высота рабочего уступа	м	10,0
Ширина резервной полосы готовых к выемке запасов	м	3,2 - 4,8

Ширина резервной полосы готовых к выемке запасов определяется по формуле:

$$B_p^0 = \frac{N \cdot Q_{мес}}{L_{ф} \cdot H_{y.p}}, м$$

где N – нормативный срок для готовых к выемке запасов, мес. (1,0 – 1,5 мес.);

$Q_{мес}$ – месячная производительность по руде, м³;

$L_{ф}$ – средняя длина фронта добычных работ, м;

H_y – высота рабочего уступа, м.

Расчет возможной длительности подготовки горизонтов и возможной максимальной скорости понижения горных работ, с учетом параметров системы разработки и производительности добычного экскаватора представлен в таблице (Таблица 11).

Таблица 11 - Расчет длительности подготовки горизонта

Параметры	Ед. изм.	Обозначение	Показатели
Высота рабочего уступа	м	H	10
Угол откоса рабочего уступа	град	α	65
Уклон въездной траншеи	‰	‰	0,08
Ширина въездной и разрезной траншеи	м	$B_{p.t.}$	38
Длина разрезной траншеи	м	L_b	350
Минимальная ширина рабочей площадки на добычном уступе	м	$B_{мин}^д$	34,5
Минимальная ширина рабочей площадки, на добычном уступе, с учетом полосы резерва	м	$B_p^д$	40,0
Минимальная ширина рабочей площадки на вскрышном уступе	м	$B_{мин}^в$	36,0
Производительность экскаватора на проходке траншеи	м ³ /мес.	$Q_{мес}$	111 202
Производительность экскаватора на расширении траншеи	м ³ /мес.	$Q_{мес.p.t.}$	139 003
Объем заезда на дно разрезной траншеи	м ³	V_c	15313
Объем разрезной траншеи	м ³	$V_{p.t.}$	149 345
Ширина разноса разрезной траншеи	м	$B_{pн}$	84,0
Длина разноса	м	$L_{pн}$	422
Объем работ по разносу бортов разрезной траншеи	м ³	$V_{pн}$	353 805
Средний объем работ по подготовке горизонта	тыс. м ³	$V_{подг}$	526 901
Длительность подготовки горизонта, мес.	мес.	$T_{подг}$	4,1
Возможная скорость углубки	м/год	h_r	29,3

Согласно формуле Тейлора, оптимальная продолжительность работы рудника определяется по формуле:

$$T = 0,2\sqrt[3]{Z}, \text{ лет}$$

Где Z – Эксплуатационные запасы руды, т;

$$T = 0,2 * \sqrt[3]{2798} = 8,2 \text{ года}$$

Согласно техническому заданию на проектирование (Приложение А) проектная мощность предприятия принята в соответствии с действующим проектом «Технический проект на отработку Степного месторождения полиметаллических руд» и составляет 420 тыс.т/год.

При данной производительности срок отработки месторождения составляет 7 лет.

Принятая производительность карьера по руде, не превышает максимально возможную расчетную скоростью углубки, с принятой организацией и параметрами подготовки новых горизонтов.

Необходимая годовая производительность карьера по вскрышным породам определяется по формуле:

$$A_v = A_p \cdot K_{cp} \cdot K_n, \text{ м}^3$$

Где: A_p - годовая производительность карьера по руде, тыс. т;

K_{cp} - средний эксплуатационный коэффициент вскрыши, $\text{м}^3/\text{т}$;

K_n - коэффициент неравномерности выдачи вскрышных пород из карьера.

$$A_v = 420 \cdot 8,3 \cdot 1,5 = 5219 \text{ тыс. м}^3$$

Согласно заданию на проектирование (Приложение А), режим работы карьера принят круглогодичным 350 рабочих дней, полная рабочая неделя, 2 смены по 11 часов.

3.2 Вскрытие и порядок отработки поля карьера

3.2.1 Порядок отработки

Освоение месторождения «Степное» открытым способом, начато опытно-промышленным участком в 1990 г., к 1995 г. участок прекратил работу. Возобновились горные работы в 2011 г., по проекту «Освоение Степного месторождения полиметаллических руд» разработанной ООО «Унипромедь-Инжиниринг» 2011 г. [4]. В 2016 г. ОАО «Уралмеханобр» разработан проект на разработку Степного месторождения комбинированным способом. По состоянию на 11.01.2018 г., месторождение вскрыто, требуемый объем горно-капитальных работ выполнен, горные работы достигли горизонта + 100 м. Границами карьера предельный контур достигнут со стороны северного борта карьера, уступы не погашались (Рисунок 3).

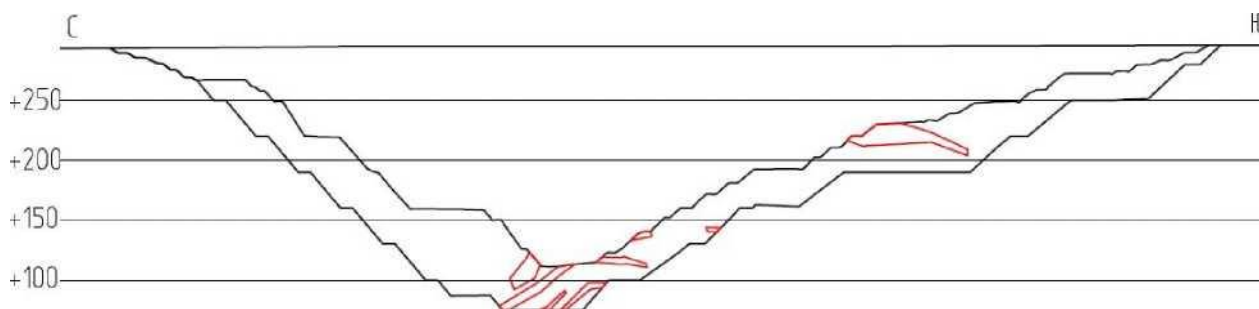


Рисунок 3 - Разрез по линии VII

3.2.2 Вскрытие поля карьера

Проходка вскрывающих выработок производится карьерными экскаваторами на всю высоту рабочего уступа. Пройденные для вскрытия траншеи формируются в дальнейшем в систему временных съездов. При продвижении фронта горных работ, в конечном положении, система съездов постепенно преобразуется в систему капитальных съездов внутреннего заложения. На чертеже 1993.18-ОГР.ГЧ лист 9, показаны основные элементы вскрытия и подготовки новых горизонтов.

Объем заезда на дно разрезной траншеи:

$$V_c = 0,5 \cdot b_c \cdot \frac{H_y^2}{i_p}, \text{ тыс. м}^3$$

$$V_c = 0,5 \cdot 24,5 \cdot \frac{10^2}{0,08} = 15,31 \text{ тыс. м}^3$$

Минимальная ширина разрезной траншеи по дну устанавливается согласно СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт» [10] с учетом параметров самого большого автосамосвала, эксплуатируемого в карьере:

$$b_{\min} = 2,5 \cdot R_c + 2 \cdot m$$

$$b_{\min} = 2,5 \cdot 13 + 2 \cdot 2,5 = 38 \text{ м}$$

где: R_c – радиус поворота автосамосвала БелАЗ-75131, м;
 m – свободный проход вдоль проезжей части, м [10].

3.3 Система разработки

3.3.1 Общие сведения

Настоящим проектом предусмотрена разработка месторождения открытым способом.

Основными факторами, определяющими выбор способа разработки месторождения, являются:

- горнотехнические и горно-геологические условия залегания месторождения;
- полнота извлечения полезного ископаемого - способ разработки должен обеспечить максимальную полноту отработки запасов месторождения;
- минимальное нарушение природных условий.

3.3.2 Выбор системы разработки

Исходя из горнотехнических условий, принята углубочная продольная двухбортная система разработки с петлевой формой трассы и внешним отвалообразованием (по классификации В.В. Ржевского). Направление развития фронта горных работ осуществляется вдоль простирания рудных тел со стороны висячего бока залежей.

Параметры системы разработки представлены в таблице (Таблица 12).

Таблица 12 - Параметры системы разработки

Параметры	Ед. измерения	Значение
Высота рабочего уступа	м	10,0
Высота уступа при погашении в скальных породах	м	30,0
Высота уступа при погашении в рыхлых породах	м	5
Угол откоса рабочего уступа	град.	
- в скальных породах		65
- в рыхлых породах		30
Угол откоса уступа при погашении	град.	55
Ширина предохранительных берм	м	8,0-10,0
Ширина рабочей площадки на руде	м	34,5
на вскрыше		36,0
Ширина транспортной бермы при двухполосной автодороге	м	33,0
при однополосной автодороге		24,5
Руководящий уклон автодороги	%0	100 - 80

В условиях постоянного увеличения размеров рабочей зоны, при увеличении глубины карьера, для работы с принятой скоростью углубки, поддержания постоянного коэффициента вскрыши и переноса пиковых объемов вскрыши на более поздние периоды, необходимо

регулирование площади рабочей зоны и длины фронта работ с помощью кратковременной остановки части рабочих уступов с оставлением между ними предохранительной бермы и чередования их отработки по глубине.

Ширина транспортных берм в карьере принята в соответствии с СП 37.13330.2012 [10], для двухполосной и однополосной проезжей части составит - 33,0 м и 24,5 м соответственно. Конструкция транспортных берм представлена на чертеже 1993.18-ОГР.ГЧ л. 9.

3.3.3 Расчет основных параметров карьера. Элементы системы разработки

Геометрические размеры карьера в предельном положении по поверхности определены исходя из параметров элементов конструкции борта карьера.

Основные параметры элементов борта карьера приняты согласно «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86): угол погашения строенного уступа, высотой 30 метров, принят равным 35° на горизонтах, сложенных песчано-глинистыми отложениями, - 50° на остальных горизонтах.

Результирующие углы наклона бортов карьера в предельном положении определились построением и составили 32 и 36 градусов. Расчет устойчивости борта карьера приведен в Приложении Г.

План карьера в конце разработки, представлен на чертеже 1993.18-ОГР.ГЧ лист 6. Параметры карьера в конце отработки, представлены в таблице (Таблица 13).

Таблица 13 - Параметры карьера в конце отработки

Параметры	Ед. изм.	Значения
Абсолютная отметка дна карьера	м	+75,0
Глубина карьера по замкнутому контуру	м	220,0
Длина карьера по поверхности	м	1300,0
Ширина карьера по поверхности	м	865,0
Площадь карьера по поверхности	2 тыс.м ²	887,9
Площадь карьера по дну	2 тыс.м ²	12,0
Высота уступа в погашенном состоянии, в скальных породах	м	30,0
Высота уступа в погашенном состоянии, в рыхлых породах	м	5,0
Угол откоса погашенного уступа, в скальных породах	град.	55
Угол откоса погашенного уступа, в рыхлых породах	град.	30
Ширина предохранительных берм, на скальных породах	м	10,0
Ширина предохранительных берм, на рыхлых породах	м	8,0
Объем горной массы при доработке карьера	3 тыс. м ³	24100,0
Геологические запасы руды по состоянию на 01.01.2018 г.	тыс.т.	2525,8
	3 тыс. м ³	832
Потери (средневзвешанные)	%	5,7
Разубоживание (средневзвешанное)	%	13,3
Эксплуатационные запасы руды на 01.01.2018 г.	тыс.т.	2798,00
	3 тыс. м ³	932,7
Средний эксплуатационный коэффициент вскрыши	м ³ /т	8,3

Бурение взрывных скважин осуществляется дизельными буровыми станками DM-45HP фирмы Epiroc и Junjin (JD-2000). Добычные работы ведутся экскаватором CAT 390 «обратная лопата» с емкостью ковша 6,0 м³. Вскрышные работы ведутся экскаваторами CAT 390 «обратная лопата» с емкостью ковша 6,0 м³, Komatsu PC2000 «прямая лопата» с емкостью ковша 11,0 м³, Hitachi EX1900 «обратная лопата» с емкостью ковша 11,0 м³.

Высота рабочего уступа на вскрышных и добычных работах принята равной 10,0 м. Ширина рабочих площадок составляет: на руде - 34,5 м, на вскрыше - 36,0 м., принята исходя из размещения и безопасной работы, выемочного и транспортного оборудования.

Отработка 10-ти метровых добычных уступов экскаватором CAT 390 осуществляется подступами, нижним и верхним черпанием. Экскаватор располагается на промежуточной площадке, высота которой, исходя из параметров экскаватора, не должна превышать 5 м, отгрузка рудной массы осуществляется в автосамосвал, располагаемый ниже уровня стояния экскаватора.

Транспортировка добытой руды на промежуточный склад дробильной установки, расположенный на промплощадке карьера, осуществляется, автосамосвалами БелАЗ 75473 грузоподъемностью 45 т, вскрышные породы транспортируются в внешние отвалы автосамосвалами БелАЗ 75131 грузоподъемностью 136 т.

Маркшейдерской службой предприятия должен быть организован систематический инструментальный контроль состояния борта карьера с организованными уменьшенными площадками.

На чертеже 1993.18-ОГР.ГЧ лист 8 показаны паспорта ведения горных работ и основные элементы системы разработки на добычных и вскрышных работах.

Дробленая руда с промплощадки карьера магистральными автосамосвалами доставляется на Рубцовскую обогатительную фабрику.

3.3.4 Буровзрывные работы

Руда и вскрышные породы по своим физико-механическим свойствам являются скальными и требуют буровзрывной подготовки перед экскавационными работами.

Бурение взрывных скважин по руде осуществляется дизельными буровыми станками пневмоударного бурения DM-45HP фирмы Atlas Copco и буровым станком пневмоударного бурения Junjin (JD-2000).

Технические характеристики бурового станка представлены в таблице (Таблица 14). Расчет годовой производительности и рабочего парка буровых станков представлены в таблице (Таблица 15).

Таблица 14 - Техническая характеристика бурового станка

Параметры	Ед. изм.	DM-45HP	Junjin (JD-2000)
Тип бурения	-	вращательное/пневмоударное	пневмоударное
Диаметр скважины	мм	149 - 229	110 - 215
Мощность двигателя	кВт	447	530
Давление компрессора	бар	24,1	25
Производительность компрессора	-	25,5 - 30,3 м ³ /мин	-
Масса	т	35 - 40	25



Таблица 15 - Расчет годовой производительности и парка буровых станков

Покзатель	2018 год			2019 год			2020 год			2021 год			2022 год			2023 год			2024 год	
	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша		
	JJ-2000	DM-45	JJ-2000	JJ-2000	DM-45	JJ-2000	JJ-2000	DM-45	JJ-2000	JJ-2000	DM-45	JJ-2000	DM-45	JJ-2000	JJ-2000	JJ-2000	JJ-2000	JJ-2000		
Производительность тыс. м3/год	138,4	4934,0	105,4	150	5850,0	138	150	5850,0	138	700	2300,0	138	1400,0	138	600	125	178			
Годовой объем бурения, м/год	4581,5	124596,0	3490,4	4347,8	147727,3	4581,2	4347,8	147727,3	4581,2	20289,9	58080,8	4581,2	35353,5	4581,2	17391,3	4124,2	5159,4			
Годовой объем бурения контурных скважин, м/год	44593,6			53703,1			54079,6			28636,0			13786,0			7585,2			3204,8	
Рабочий парк станков, ед	0,7	1,8	0,8	0,1	2,1	0,8	0,1	2,1	0,4	0,3	0,8	0,2	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1			
Списочный парк экскаваторов, ед	0,7	2,0	0,9	0,1	2,4	0,9	0,1	2,4	0,5	0,3	0,9	0,3	0,6	0,2	0,3	0,1	0,1			
Всего машин, ед	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Суммарные машино часы, час/год	3391,4	9229,3	240,7	4003,5	10942,8	315,9	4029,5	10942,8	315,9	3374,2	4302,3	315,9	2618,8	315,9	1722,5	284,4	576,8			

Ведение взрывных работ на Степном руднике производится с привлечением подрядной организации - ОАО «Алтайвзрывпром». Разрешение и лицензия на ведение взрывных работ представлены в приложении Д.

Для производства массовых взрывов используется эмульсионное взрывчатое вещество (ЭВВ) типа «Нитронит». Компоненты взрывчатого вещества доставляются смесительно-зарядными машинами со стационарного пункта по производству компонентов эмульсионных взрывчатых веществ. Снабжение карьера взрывчатыми материалами (ВМ) и средствами инициирования (СИ) осуществляется с контейнерной площадки склада ВМ Рубцовского рудника ОАО «Сибирь-Полиметаллы». Доставка взрывчатых веществ и средств инициирования производится специально оборудованным автомобильным транспортом.

Забойка скважин осуществляется машиной типа МЗС-7 на базе КамАЗ.

Взрывание горной массы многорядное короткозамедленное. Инициирование взрывчатого вещества с помощью неэлектрической системы взрывания типа «Искра», «Коршун» разрешенной к применению органами Ростехнадзора РФ.

Патроны боевики изготавливаются из патронированного аммонита №6ЖВ диаметром 32, 90 мм.

При проведении взрывных работ выбор схемы монтажа взрывной сети обуславливается, прежде всего, необходимостью обеспечить заданные параметры развала и качества дробления горной массы.

Рекомендуемые схемы взрывания:

- Порядная врубовая (продольная), применяется при многорядном взрывании, не менее четырех рядов скважин. При применении врубовой схемы первым взрывается средний врубовый ряд, а затем с замедлением последовательно с обеих сторон на вруб - остальные ряды. Эта схема обеспечивает хорошее дробление и неширокий развал взорванной горной массы.

- Порядная (диагональная), применяется при многорядном взрывании, не менее четырех рядов скважин. Данная схема монтажа взрывной сети применяется для получения минимальной ширины развала, при этом широкий навал образуется в одном углу блока, а основная масса породы перемещается в сторону заряда, взорванного первым, в результате чего уменьшается ширина развала.

Для проведения въездных и разрезных траншей рекомендуется использовать трапециевидные или треугольные схемы взрывания.

Монтаж сети выполняется в соответствии с приведенными схемами. Тип применяемой схемы монтажа сети определяется руководителем взрывных работ, исходя из конкретных условий взрывания обуренного блока.

При проведении взрывных работ выбор схемы монтажа взрывной сети обуславливается, прежде всего, необходимостью обеспечить заданные параметры развала и качества дробления горной массы.

Взрывные работы производятся в рабочие дни недели, в светлое время суток, разделка негабарита по необходимости. Количество массовых взрывов, в зависимости от производительности карьера по горной массе и времени года, составляет два в неделю.

Параметры буровзрывных работ с применением станков DM-45HP и Junjin (JD-2000) представлены в таблице (Таблица 16).

Таблица 16 - Параметры буровзрывных работ (буровой станок ДМ-45НР)

Параметры	Ед. изм.	Усл. Обозн.	Расчетные формулы	Значения	
Исходные данные для расчета параметров буровзрывных работ:				Добыча	Вскрыша
Высота уступа	м	H_y	-	10	10
Угол откоса уступа	град.	α_y	-	65	65
Угол наклона скважины	град.	$\alpha_{скв}$	-	90	90
Плотность пород	т/м ³	γ	-	3	2,8
Наименование ВВ	мм	-	Фортис	-	-
Расчет буровзрывных работ:					
Расчетный диаметр скважины	мм	$d_{скв}$	-	183	183
Проектный расход ВВ для первого ряда скважин	кг/м ³	$q_{пр1}$	$q_{пр1} = q_z \cdot K_{вв} \cdot K_{дс} \cdot K_{др} \cdot K_{\beta}$	0,80	0,76
Проектный расход ВВ для второго и последующих рядов скважин	кг/м ³	$q_{пр2}$	$q_{пр2} = q_{пр1} \cdot K_{ув}$	0,88	0,80
Минимальная ширина линии сопротивления по подошве	м	W_{min}	$W_{min} = H_y \cdot ctg \alpha + Z$	6,7	6,7
Максимальная ширина линии сопротивления по подошве	м	W_{max}	$W_{max} = \frac{30 \cdot d_{скв}}{\sqrt{\gamma}} \cdot (3 - m)$	6,8	7,1
Вместимость ВВ в 1 п.м. скважины	кг/м	p	$p = 7.85 \cdot d_{скв}^2 \cdot \Delta$	31,5	31,5
Расчетная ширина линии сопротивления по подошве	м	W_p	$W_p = \sqrt{\frac{K_1 \cdot p}{q_{пр1}}}$	6,7	6,7
Расстояние между скважинами в ряду	м	a	$a = m \cdot W$	5,0	6,0
Расстояние между рядами скважин	м	b	$b = a \cdot K_c$	5,0	6,0
Масса заряда ВВ для первого ряда скважин	кг	Q_1	$Q_1 = q_{пр1} \cdot a \cdot H_y \cdot W$	268,0	305,5
Масса заряда ВВ для второго и последующих рядов скважин	кг	Q_2	$Q_2 = q_{пр2} \cdot K_{ув} \cdot a \cdot b \cdot H_y$	235,4	302,4
Глубина перебура	м	$l_{пер}$	$l_{пер} = d_{скв} \cdot K_{пер}$	2,4	2,4
Длина скважины	м	$l_{скв}$	$l_{скв} = H_y + l_{пер}$	12,4	12,4
Длина забойки	м	$l_{заб}$	$l_{заб} = l_{скв} \cdot K_{заб}$	2,5	2,5
Допустимая длина заряда ВВ	м	$l_{зар}$	$l_{зар} = l_{скв} - l_{заб}$	9,9	9,9
Длина заряда для первого ряда скважин	м	$l_{зар1}$	$l_{зар1} = \frac{Q_1}{p}$	8,5	9,7
Длина заряда для второго ряда скважин	м	$l_{зар2}$	$l_{зар2} = \frac{Q_2}{p}$	7,5	9,6
Интервал замедления	м	τ	$\tau = W \cdot K_{\tau}$	25	25
Ширина развала от первого ряда скважин	м	B_1	$B_1 = K_z \cdot K_{в} \cdot K_{\beta} \cdot H_y \cdot \sqrt{q_{пр1}}$	18,0	19,2
Количество рядов скважин		n_p	-	3	3
Фактическая ширина развала	м	B_{ϕ}	$B_{\phi} = B_1 + (n_p - 1) \cdot b$	28,0	31,2
Ширина взрывного блока	м	$B_{вб}$	$B_{вб} = W + (n_p - 1) \cdot b$	16,7	18,7
Минимальная высота развала горной массы	м	$H_{рмин}$	-	8,0	8,0
Средний выход горной массы с 1 п.м. скважины, м ³ /м	м	$q_{гм}$	$q_{гм} = \frac{H_y \cdot a \cdot [(n_p - 1) \cdot b + W]}{l_{скв} \cdot n_p}$	22,4	30,2

Расчет зон разлета отдельных кусков породы

Расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы, при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие согласно ЕПБ при взрывных работах глава VIII §1.1 определяется по формуле.

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

где $\eta_{\text{заб}}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой $\eta = 1$ (при полном заполнении скважины забойкой свободной от заряда верхней части скважины);

d - диаметр взрывающей скважины, м;

a - расстояние между скважинами в ряду или между рядами;

η_z - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом

Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах.

При одновременном взрывании N зарядов взрывчатых веществ общей массой Q со временем замедления между взрывами каждого заряда не менее 20 мс безопасное расстояние определяется по формуле:

$$r_c = \frac{K_g \cdot K_c \cdot \alpha}{\sqrt[4]{N}} \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ м}$$

где: K_g - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого объекта;

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

α - коэффициент, зависящий от условий взрывания;

N - число зарядов взрывчатых веществ;

Q - масса заряда ВВ, кг.

Определение расстояний опасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах.

Эквивалентная масса заряда для группы из N скважинных зарядов (длиной более 12 своих диаметров) взрывающихся одновременно:

$$Q_3 = 12 \cdot P \cdot d \cdot K_3 \cdot N, \text{ кг}$$

где: P - вместимость взрывчатых веществ 1 м скважины, кг;

$L_{\text{зар}}$ - длина заряда, м;

K_3 - коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки $L_{\text{заб}}$ к диаметру скважины d .

Радиус опасной зоны:

$$r_o = k_y \cdot k_t \cdot k_i \cdot 63 \cdot \sqrt[3]{Q}^2, \text{ м}$$

где: k_y - коэффициент зависящий от категории пород по СНиП.

k_t - коэффициент зависящий от величины интервала замедления;

k_i - коэффициент зависящий от температуры воздуха.

Расчетные безопасные расстояния при ведении буровзрывных работ приведены в таблице Таблица 17)

Таблица 17 - Расчетные безопасные расстояния при ведении буровзрывных работ

Параметры	Ед. изм.	Усл. Обозн.	Расчетные формулы	Значения
Исходные данные для расчета охранных зон при ведении взрывных работ:				
Принятый диаметр скважины	мм	$d_{\text{скв}}$	-	183
Расчетная величина заряда скважины	м	$l_{\text{зар}}$	-	9,9
Расчетная длина скважины	м	$l_{\text{скв}}$	-	12,4
Расчетная длина забойки	м	$l_{\text{заб}}$	-	2,5
Расчетное расстояние между скважинами в ряду	м	a	-	6,0
Длина свободной от заряда скважины	м	$l_{\text{н}}$	-	1,0
Расчет охранных зон при ведении взрывных работ:				
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	-	$\eta_{\text{з}}$	$\eta_{\text{з}} = \frac{l_{\text{зар}}}{l_{\text{скв}}}$	0,77
Коэффициент заполнения скважины забойкой	-	$\eta_{\text{заб}}$	$\eta_{\text{заб}} = \frac{l_{\text{заб}}}{l_{\text{н}}}$	2,5
Расчет расстояния опасного для людей по разлету отдельных кусков породы:				
Расстояние по разлету отдельных кусков породы	м	$r_{\text{разл}}$	$r_{\text{разл.}} = 1250 \cdot \eta_{\text{з}} \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{\text{заб}}} \cdot \frac{d_{\text{скв}}}{a}}$	350
Расчет сейсмически безопасных расстояний при взрывах:				
Количество взрываемых секций	шт.	$N_{\text{б}}$	$N_{\text{б}} = \frac{L_{\text{бл}}}{a}$	14
Сейсмически безопасное расстояние при взрывных работах	шт.	$r_{\text{с}}$	$r_{\text{с}} = \frac{K_{\text{г}} \cdot K_{\text{с}} \cdot \alpha}{\sqrt[4]{N_{\text{б}}}} \cdot \sqrt[3]{Q}$	17,5
Расчет расстояний опасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах:				
Масса заряда для группы одновременно взрываемых зарядов длиной более 12 своих диаметров	кг	$Q_{\text{з}}$	$Q_{\text{з}} = 12 \cdot p \cdot d_{\text{скв}} \cdot K_{\text{з}} \cdot N$	0,2
Радиус опасной зоны по действию УВВ, на нижних горизонтах	м	$r_{\text{в}}^{\text{н}}$	$r_{\text{в}}^{\text{н}} = 0,5 \cdot r_{\text{в}}$	34

Для вторичных буровзрывных работ по подборке подошвы уступов и разделке негабаритов большого размера применяется шпуровой метод взрывания.

Для бурения шпуров применяются перфораторы типа ПП-54В2, диаметр шпура 40 мм. Снабжение сжатым воздухом перфораторов осуществляется с передвижной компрессорной станции ЗИФ-ПВ-4/07. Взрывные работы по дроблению негабарита проводят по мере необходимости, совмещая с проведением массового взрыва. Максимальный линейный размер кондиционного куска представлен в таблице (Таблица 18). Параметры буровзрывных работ на вторичном дроблении представлены в таблице (Таблица 19).

Таблица 18 - Максимальный линейный размер кондиционного куска

Тип выемочного экскаватора	Кондиционный кусок, мм	
	Руда	Вскрыша
CAT 390	650	750
Komatsu PC2000, Hitachi EX1900	-	900

Таблица 19 - Параметры буровзрывных работ на вторичном дроблении

Длина ребра куска негабарита, м	Диаметр заряда, мм	Глубина бурения, см	Масса заряда, г
0,5	32	15	20 - 40
0,6		20	30 - 60
0,7		25	40 - 80
0,8		25 - 30	50 - 100
0,9		35 - 40	70 - 140
1,0		45 - 50	90 - 180
1,1		50 - 55	100 - 200
1,2		55 - 60	120 - 250
1,3		60 - 65	140 - 280
1,4		65 - 70	170 - 340
1,5		70 - 80	190 - 380

Инициирование заряда производится детонирующим шнуром (ДТТТ). Инициирование ДШ производится электродетонатором (ЭД).

Также на разделке негабарита и выравнивании рабочих площадок в карьере, используется гидромолот TOR 36V фирмы КОМАС на шасси гидравлического экскаватора Hyundai R360L.

3.3.5 Оборудование, машины и механизмы для вскрышных и добычных работ

Выемочно-погрузочные работы осуществляются по транспортной системе разработки и цикличной технологии. Погрузка руды и пород вскрыши осуществляется дизельными, гидравлическими экскаваторами циклического действия.

Добычные работы ведутся экскаватором CAT 390 «обратная лопата» с ковшом 6,0 м³. Вскрышные работы ведутся экскаваторами CAT 390 «обратная лопата», Komatsu PC2000 «прямая лопата» с ковшом 11,0 м³, Hitachi EX1900 «обратная лопата» с ковшом 11,0 м³. Технические характеристики экскаваторов представлены в таблице (Таблица 20).

Экскавация горной массы ведется поперечными забоями, узкими заходками на рабочих площадках шириной не менее Шрп = 34,5 метров на добычных и Шрп = 36,0 метров на вскрышных работах.

Таблица 20 - Технические характеристики экскаваторов

Параметры	Показатели		
	СAT 390 (обратная лопата)	Komatsu PC 2000 (прямая лопата)	Hitachi EX 1900 (обратная лопата)
Вместимость ковша (с шапкой), м ³	6,0	11,0	11,0
Длина стрелы, м	7,25	6,4	8,3
Длина рукояти, м	2,92	4,9	3,6
Радиус черпания на уровне стояния, м	-	11,94	14,77
Радиус черпания максимальный, м	12,23	13,17	15,25
Высота черпания максимальная, м	12,36	14,45	14,14
Глубина черпания максимальная, м	7,16	3,19	8,18
Максимальная высота разгрузки, м	7,99	9,66	9,06
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	405 (551)	728 (976)	810 (1 086)
Масса экскаватора, т	86,84	195,0	192,0
Ширина башмака гусеницы, мм	650	810	810
Вместимость топливного бака, л	1 240	3 400	4 140

$$A \leq 1.7 B_x + H_y \operatorname{Ctg} \alpha ,$$

где: B_x – ширина хода экскаватора, м
 α – угол устойчивого откоса, град

$$A \leq 10,9 \text{ м}$$

Ширина экскаваторной заходки для Komatsu PC2000 (прямая лопата), м:

$$A \leq 1,7 \cdot L_x,$$

где: L_x – длина хода экскаватора, м

$$A \leq 12,6 \text{ м}$$

Ширина экскаваторной заходки для Hitachi PC 1900 (обратная лопата), м:

$$A \leq 1.7 B_x + H_y \operatorname{Ctg} \alpha ,$$

где: B_x – ширина хода экскаватора, м
 α – угол устойчивого откоса, град.

$$A \geq 13,8 \text{ м}$$

Расчет производительности и потребного парка экскаваторов приведен в таблицах (Таблица 21 и Таблица 22).

Таблица 21 - Расчет производительности выемочных экскаваторов

Параметры	Вид породы				
	Руда	Вскрыша_ск	Вскрыша_рых	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск
	САТ390	САТ390	ЕХ 1900	ЕХ 1900	РС 2000
Вместимость ковша экскаватора, м³	6,0	6,0	11,0	11,0	11,0
Экскавируемый кусок, м	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4
Длительность смены, ч	11	11	11	11	11
Длительность погрузки, с	8	10	6	9	9
Длительность поворота, с	28,6	28,6	33,6	33,6	33,6
<i>угол поворота экскаватора при разгрузке</i>	160	160	160	160	160
Длительность разгрузки, с	2	2	2	3	3
Длительность цикла, с	38	41	42	45	45
Коэффициент экскавации	0,72	0,61	0,92	0,64	0,64
Техническая производительность, м³/ч	403,5	322,4	861,2	557,0	557,0
Коэфф. использования сменного времени	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Сменная производительность, м³/см	3551	2837	7579	4902	4902
Количество смен в год	700	700	700	700	700
Коэфф. учитывающий простои (ТО и ПР)	0,88	0,88	0,88	0,85	0,85
Количество рабочих смен в год, см	616	616	616	595	595
Коэфф. учитывающий влияние глубины	1	1	1	1	1
Коэфф. учитывающий старение машины	1	1	1	1	1
Производительность, м³/год	2187475	1747591	4668358	2916563	2916563

Обслуживание выемочных работ, планировка и зачистка рабочих площадок, буровых блоков, осуществляется бульдозером Komatsu D275A. Необходимое количество бульдозеров для работы в карьере определяется по формуле:

$$N = \Xi \cdot 0,2, \text{ ед}$$

где: Ξ - количество обслуживаемых экскаваторов, ед.

Заправка дизельным топливом буровой, землеройной и бульдозерной техники осуществляется топливозаправщиком АТЗ-12 на базе Урал-4320 с емкостью цистерны 12,0 м³, в месте работы оборудования.



Таблица 22 - Расчет потребного парка экскаваторов

Показатель	2018 год					2019 год					2020 год				2021 год			2022 год			2023 год		2024 год	
	Руда	Вскрыша_ск	Вскрыша_рых	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск	Вскрыша_рых	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск
	CAT3	CAT390	EX 1900	EX 1900	PC 2000	CAT3	CAT390	EX 1900	EX 1900	PC 2000	CAT3	CAT390	EX 1900	PC 2000	CAT3	CAT390	EX 1900	CAT3	CAT390	EX 1900	CAT390	CAT390	CAT3	CAT390
Производительность тыс.	138,4	500,0	1066,0	2600,0	1834,0	105,4	500,0	824,0	3176,0	1500,0	138,4	500,0	4400,0	1100,0	138,4	550,0	2450,0	138,4	500,0	900,0	138,4	600,0	124,6	178,0
Рабочий парк	0,1	0,3	0,2	0,9	0,6	0,0	0,3	0,2	1,1	0,5	0,1	0,3	1,5	0,4	0,1	0,3	0,8	0,1	0,3	0,3	0,1	0,3	0,1	0,0
Списочный парк	0,1	0,3	0,3	1,0	0,7	0,1	0,3	0,2	1,3	0,6	0,1	0,3	1,8	0,4	0,1	0,4	1,0	0,1	0,3	0,4	0,1	0,4	0,1	0,0
Всего машин, ед	1		2		1	1		2		1	1		2		1	1		1		1	1		1	
Суммарные машино часы,	428,6	1938,7	1547,3	5834,6	4115,6	326,5	1938,7	1196,0	7127,2	3366,1	428,6	1938,7	9874,0	2468,5	428,6	2132,5	5498,0	428,6	1938,7	2019,7	428,6	2326,4	385,8	258,4

3.3.6 Общая схема работ и календарный план разработки карьера

Календарный план разработан с учетом следующих требований:

- Обеспечение устойчивой работы карьера по добыче полезного ископаемого;
- Обеспечение своевременной подготовки новых горизонтов и заданную величину нормативных готовых к выемке запасов руды и пустых пород при сохранении заданных ширины рабочих площадок, угла наклона рабочего борта и направления углубки карьера.

Продолжительность доработки месторождения «Степное» открытым способом с принятой производительностью по руде составит 7 лет.

Календарный план горных работ представлен в таблице (Таблица 23), календарный план с учетом коэффициента влажности представлен в таблице (Таблица 24).

Развитие горных работ по годам разработки месторождения, с набором производительности по руде представлен на чертежах 1993.18-ОГР.ГЧ лист 3-8.



Таблица 23 - Календарный план горных работ (сухая руда)

Параметры		Единицы измерения	Количество	1оды						
				Эксплуатация						
				2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Эксплуатационные запасы руд]	Руда	<u>тыс. т</u> 3 тыс. м	<u>2717</u> 922	<u>408</u> 138	<u>311</u> 105	<u>408</u> 138	<u>408</u> 138	<u>408</u> 138	<u>408</u> 138	<u>367</u> 125
	Цинк (Zn)	тыс. т	132,00	<u>17,50</u>	<u>11,49</u>	<u>18,16</u>	22,68	<u>21,80</u>	22,23	<u>18,14</u>
		%	4,86	4,29	3,70	4,45	5,56	5,35	5,45	4,94
	Медь (Cu)	<u>тыс. т</u> %	<u>21,55</u> 0,79	<u>2,46</u> 0,60	<u>1,65</u> 0,53	<u>2,65</u> 0,65	<u>3,82</u> 0,94	<u>3,83</u> 0,94	<u>3,93</u> 0,96	<u>3,22</u> 0,88
	Золото (Au)	кг	590,88	136,89	49,29	71,58	85,57	95,91	83,71	67,93
		г/т	0,22	0,34	0,16	0,18	0,21	0,24	0,21	0,19
	Серебро (Ag)	т	110,35	<u>19,86</u>	9,52	<u>14,21</u>	<u>17,64</u>	<u>17,74</u>	<u>17,45</u>	<u>13,94</u>
		г/т	40,62	48,70	30,63	34,84	43,26	43,50	42,80	37,96
	Свинец (Pb)	<u>тыс. т</u> %	<u>66,78</u> 2,46	<u>7,73</u> 1,90	<u>4,70</u> 1,51	<u>8,53</u> 2,09	<u>12,10</u> 2,97	<u>11,82</u> 2,90	<u>12,13</u> 2,97	<u>9,77</u> 2,66
	Кадмий (Cd)	т	547,17	86,81	64,90	83,78	80,92	81,48	79,11	70,17
%		0,020	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,019	0,019	
Вскрыша	Рыхлая	<u>тыс. т</u> 3 тыс. м	<u>3969</u> 1890	<u>2239</u> 1066	<u>1730</u> 824	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	Скальная	<u>тыс. т</u> 3 тыс. м	<u>59606</u> 21288	13815 4934	14493 5176	16800 6000	<u>8400</u> 3000	<u>3920</u> 1400	<u>1680</u> 600	<u>498</u> 178
	Всего	тыс. т	63575	16054	16223	16800	8400	3920	1680	498
		3 тыс. м	23178	6000	6000	6000	3000	1400	600	178
1 орная масса		тыс. т	66292	16462	16534	17208	8808	4328	2088	865
		3 тыс. м	24100	6138	6105	6138	3138	1538	738	303
Средний эксплуатационный коэффициент вскрыши		м³/т	8,5	14,7	19,3	14,7	7,4	3,4	1,5	0,5

Таблица 24 - Календарный план горных работ (с учетом коэффициента влажности)

Параметры		Единицы измерения	Количество	1оды						
				Эксплуатация						
				2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Эксплуатационные запасы руд	Руда	тыс. т	2798	420	320	420	420	420	420	378
		3 тыс. м	922	138	105	138	138	138	138	125
	Цинк (Zn)	тыс. т	132,00	17,50	11,49	18,16	22,68	21,80	22,23	18,14
		%	4,72	4,17	3,59	4,32	5,40	5,19	5,29	4,80
	Медь (Cu)	тыс. т	21,55	2,46	1,65	2,65	3,82	3,83	3,93	3,22
		%	0,77	0,58	0,51	0,63	0,91	0,91	0,94	0,85
	Золото (Au)	кг	590,88	136,89	49,29	71,58	85,57	95,91	83,71	67,93
		г/т	0,21	0,33	0,15	0,17	0,20	0,23	0,20	0,18
	Серебро (Ag)	т	110,35	19,86	9,52	14,21	17,64	17,74	17,45	13,94
		г/т	39,44	47,28	29,74	33,82	42,00	42,23	41,55	36,86
	Свинец (Pb)	тыс. т %	66,78 2,39	7,73 1,84	4,70 1,47	8,53 2,03	12,10 2,88	11,82 2,82	12,13 2,89	9,77 2,58
	Кадмий (Cd)	т	547,17	86,81	64,90	83,78	80,92	81,48	79,11	70,17
%		0,020	0,021	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	
Вскрыша	Рыхлая	тыс. т 3 тыс. м	3969 1890	2239 1066	1730 824	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
		тыс. т 3 тыс. м	59606 21288	13815 4934	14493 5176	16800 6000	8400 3000	3920 1400	1680 600	498 178
	Всего	тыс. т 3 тыс. м	63575	16054	16223	16800	8400	3920	1680	498
		тыс. т 3 тыс. м	23178	6000	6000	6000	3000	1400	600	178
Горная масса		тыс. т	66374	16474	16543	17220	8820	4340	2100	877
		3 тыс. м	24100	6138	6105	6138	3138	1538	738	303
Средний эксплуатационный коэффициент вскрыши		м³/т	8,3	14,3	18,8	14,3	7,1	3,3	1,4	0,5

3.4 Отвальное хозяйство

3.4.1 Общая характеристика отвальных работ

В существующем земельном отводе располагается «Западный» отвал вскрышных пород, «Восточный» отвал вскрышных пород и «Южный» отвал вскрышных пород. На настоящий момент «Западный» отвал скальных вскрышных пород практически сформирован.

Отвалообразование селективное. Все отвалы располагаются на безрудных площадях.

При доработке месторождения складирование вскрышных пород будет осуществляться в «Западный», в «Восточный» и «Южный» отвалы.

3.4.2 Устойчивость отвалов

Устойчивые углы откосов отвала приняты согласно заключению лаборатории устойчивости бортов карьеров и сдвижения горных пород ОАО «Уралмеханобр» - Отчет о научно-исследовательской работе «Оценка устойчивости бортов карьера и откосов отвалов месторождения «Степное» для оптимизации их проектного контура» (Приложение Г), а также Заключения № 121-3/з от 16 августа 2018 г. По Теме: «Оценка устойчивости бортов карьера Степного месторождения полиметаллических руд. Мероприятия по предотвращению возникновения опасных геомеханических процессов при разноте бортов карьера» [11].

3.4.3 Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ

Отвалообразование - бульдозерное, технология отсыпки площадная. Порода разгружается автосамосвалами вне призмы обрушения не ближе 5 м от бровки отвала [12]. На отвале выделяются три типа участков: разгрузочный, планировочный, резервный.

Для планировочных работ на отвалах предусматривается бульдозеры «Komatsu» D275A.

Число автосамосвалов, разгружающихся на отвале в течение смены:

$$N_p = \frac{V_{см} \cdot K_n}{Q}, ед.$$

Где: $V_{см}$ – сменная производительность карьера по вскрышке, т;

K_n – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрышке ($K_n = 1,2 - 1,5$);

Q – грузоподъемность автосамосвала, т.

$$N_p = \frac{10143 \cdot 1,3}{136} = 97, ед.$$

Число автосамосвалов, разгружающихся на отвале одновременно:

$$N_o = \frac{N_p \cdot T_z}{T_{см} \cdot K_u \cdot 60}, ед.$$

Где: T_z – время занятия разгрузочного места одним автосамосвалом, мин ($T_z = 2 - 3$ мин);

$T_{см}$ – длительность смены, час;

K_u – коэффициент использования времени смены.

$$N_o = \frac{97 \cdot 3}{11 \cdot 0,85 \cdot 60} = 1, ед.$$

Минимальная длина рабочего участка:

$$L_{p.y.} = N_o \cdot l_n, м$$

Где: l_n – размеры участка, занимаемого одним автосамосвалом при установке под разгрузку, м.

Исходя из геометрических параметров автосамосвала БелАЗ – 75131 размер минимальной разворотной площадки, на отвале, принимаем равным 40×40 м.

$$L_{p.y.} = 1 \cdot 40 = 40 \text{ м}$$

Принимаем $L_{p.y.} = 100$ м, количество рабочих участков $N_{p.y.} = 1$ ед.

Количество участков планировки:

$$N_{пл} = N_{p.y.}$$

Количество резервных участков

$$N_{рез} = N_{p.y.}$$

Общее количество отвальных участков:

$$N_{общ} = N_{p.y.} + N_{пл} + N_{рез}$$

Фронт отвальных работ:

$$\Phi_o = L_y \cdot N_{общ} \text{ м}$$

Где: L_y – длина участков, м.

$$\Phi_o = 100 \cdot 3 = 300 \text{ м}$$

Скорость продвижения фронта отвальных определяется по формуле:

$$a = \frac{V \cdot \cos \alpha}{L \cdot H}, \text{ м / год}$$

Где: V – Объем вскрыши складированной в отвал, м^3 ;

α – Угол откоса отвала, град;

L – Ширина фронта отвальных работ, м;

H – высота отвала, м.

Скорость продвижения фронта отвальных работ в 2018 г, при максимальной производительности по вскрыше, составит:

$$a = \frac{4500000 \cdot \cos 35}{300 \cdot 50} = 246 \text{ м/год}$$

3.4.4 Параметры отвалов

Западный отвал вскрышных пород (существующий) - располагается к западу от карьера, по состоянию на 01.01.2018 в отвале размещено ~ 7 804,2 тыс. м^3 вскрышных пород. Объем вскрышных пород, размещаемых за период доработки карьера, составит - 1059,89 тыс. м^3 .

Отвал двухъярусный с высотой яруса от 20 до 30 м. Высотные отметки ярусов различаются в зависимости от изменения рельефа местности на площади участка и составляют:

I ярус - + 295,5/+ 325 м;

II ярус - + 325/+ 340 м.

Ширина отвальных берм безопасности $Ш_б$ - от 10 до 40 м.

Ширина транспортных берм, для двухполосного движения $Ш_д$ = 33 м.

Восточный отвал рыхлой вскрыши (существующий) - располагается к востоку от карьера и включает в себя рыхлые и скальные вскрышные породы. По состоянию на 01.01.2018 в отвале размещено ~ 40 173,89 тыс. м^3 рыхлых и скальных вскрышных пород. Объем вскрышных пород, размещаемых за период доработки карьера, составит - 7718,88 тыс. м^3 , в том числе рыхлой вскрыши - 1890,0 тыс. м^3 , скальной - 5828,88 тыс. м^3 .

Отвал двухъярусный с высотой яруса от 20 до 30 м. Высотные отметки ярусов различаются в зависимости от изменения рельефа местности на площади участка и составляют:

I ярус - от + 296/+ 325 м;

II ярус - + 325/+ 340 м.

Ширина отвальных берм безопасности $Ш_6$ - от 10 до 40 м.

Ширина транспортных берм, для двухполосного движения $Ш_д = 33$ м.

Южный отвал вскрышных пород (существующий) - располагается к юго-западу от карьера. По состоянию на 01.01.2018 в отвале размещено ~ 797,618 тыс. м³ скальных вскрышных пород. Объем вскрышных пород, размещаемых за период доработки карьера, составит - 14399,23 тыс. м³.

Отвал двухъярусный с высотой яруса от 20 до 30 м. Высотные отметки ярусов различаются в зависимости от изменения рельефа местности на площади участка и составляют:

I ярус - + 295/+ 325 м;

II ярус - + 325/+ 345 м.

Ширина отвальных берм безопасности $Ш_6$ - от 10 до 40 м.

Ширина транспортных берм, для двухполосного движения $Ш_д = 33$ м.

Параметры внешних отвалов представлены в таблице (Таблица 25).

Таблица 25 - Параметры отвалов

Параметры	Ед. изм.	Объекты			
		"Западный" отвал скальных вскрышных пород	"Восточный" отвал		"Южный" отвал скальных вскрышных пород
			Рыхлые вскрышные породы	Скальные вскрышные породы	
Занимаемая площадь по поверхности по состоянию на 01.01.2018 г.	тыс.м²	335,942	1 507,27		121,54
Занимаемая площадь на конец разработки	тыс.м²	321,464	1 538,72		508,883
Суммарная занимаемая площадь на конец разработки месторождения	тыс.м²	2 369,06			
Объем вскрышных пород, размещенный в отвалах по состоянию на 01.01.2018 г.	тыс.м³	7 804,20	40 173,89		797,618
Объем вскрышных пород, размещаемых в процессе доработки карьера	тыс.м³	1 059,89	1 890,00	5 828,88	14 399,23
Коэффициент разрыхления	тыс.м³	1,15	1,05	1,15	1,15
Объем отвала с коэфф.разрыхления		1218,868	1 984,500	6 703,213	16 559,119
Суммарный объем отвала на конец разработки	тыс.м³	9 023,066	48 861,61		17 356,737
Высота яруса	м	20,0-30,0			
Количество ярусов	-	2			
Ширина предохранительных берм	м	10,0-40,0			
Максимальная высота отвала	м	50			
Результирующий угол откоса отвала	град.	24-28			

В процессе доработки месторождения будет дополнительно производится снятие почвенно-растительного слоя и складирование его в существующий отвал ПРС расположенный на юго-западном борту карьера между Западным и Южным отвалами вскрышных пород, для использования его в последующем в техническом этапе рекультивации месторождения.

Дополнительные объемы по снятию ПРС будут формироваться на 2-х участках:

- при доработке карьера (участок земли между фактической границей карьера и проектной).
- при формировании отвала «Восточный» (участок земли между фактической границей отвала и проектной);
- при формировании отвала «Южный»;
- при иных строительных работах.

Также в процессе доработки месторождения часть склада ПРС, будет перенесена за границу возможного обрушения бортов карьера.

Объем работ и параметры склада ПРС представлены в таблице (Таблица 26).

Таблица 26 - Параметры склада ПРС

Параметры	Ед. изм.	Значения
Занимаемая площадь по поверхности по состоянию на 01.01.2018 г.	тыс. м ²	43,53
Занимаемая площадь на конец разработки	тыс. м²	67,09
Объем ПРС, размещенный на складе по состоянию на 01.01.2018 г.	тыс. м ³	84,79
Объем ПРС, образуемый за время доработки месторождения	тыс. м ³	272,15
Коэффициент разрыхления	-	1,02
Объем ПРС, образуемый за время доработки месторождения, с коэффициентом разрыхления	тыс. м ³	277,59
Объем склада ПРС на конец разработки	тыс. м³	362,38
Высота яруса	-	8,0
Количество ярусов	-	1
Угол откоса яруса	град.	35

3.4.5 Порядок отсыпки отвалов. Календарный план отвальных работ

При эксплуатации отвалов предусматриваются следующие мероприятия:

- запрещается производить сброс (сток) поверхностных вод в отвалы;
- для отвода грунтовых, паводковых и дождевых вод предусматривается сооружение нагорных канав;
- запрещается складирование снега в породные отвалы;

Для предупреждения деформации, при эксплуатации отвалов необходим маркшейдерский контроль их состояния. Маркшейдерской службой предприятия необходима организация систематического контроля устойчивости пород в отвале, инструментальные наблюдения за

деформациями всей площади отвала. Частота наблюдений, число профильных линий и их длина, расположение, тип грунтовых реперов и расстояние между ними на профильных линиях определяются проектом наблюдательной станции.

Для доработки оставшихся запасов потребуется разнос южного борта карьера, а также приведение остальных бортов в погашенное состояние. Кроме того, часть внешних отвалов расположена в непосредственной близости от технической границы карьера, в связи с этим, для предотвращения оползневых явлений в карьере, необходимо осуществить частичный перенос фактических отвалов за границу возможной призмы обрушения.

Объемы работ по переносу фактических отвалов представлены в таблице (Таблица 27).

Таблица 27 - Объемы работ по переносу фактических отвалов

Параметры		Единицы измерения	Количество	Годы		
				Эксплуатация		
				2018	2019	2020
Перенос отвалов	Западный	тыс. т тыс. м3	<u>2330</u> 971	<u>0</u> 0	<u>960</u> 400	<u>1370</u> 571
	Восточный	тыс. т тыс. м3	<u>5520</u> 2300	<u>2400</u> 1000	<u>1920</u> 800	<u>1200</u> 500
	Южный	тыс. т тыс. м3	197 82	0 0	0 0	197 82
	склады ПРС	тыс. т тыс. м3	43 33	43 33	0 0	0 0
	Всего	тыс. т	8090	2443	2880	2767
		тыс. м3	3386	1033	1200	1153

Паспорт ведения работ по переносу отвалов вскрышных пород представлен на чертеже 1993.18-ОГР.ГЧ л. 8..

Календарный план отвалообразования представлен в таблице (Таблица 28).



Таблица 28 - Календарный план отвалообразования

Название	Тип пород	Ед.изм.	Размещаемый объем	Год						
				2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
"Западный" отвал	скальные породы	3 тыс. м³	1 059,89	1 059,89	0	0	0	0	0	0
"Восточный" отвал	рыхлые породы	3 тыс. м³	1 890,00	1 066,00	824,00	0	0	0	0	0
	скальные породы	3 тыс. м	5 828,88	3874,12	1954,77	0	0	0	0	0
"Южный" отвал	скальные породы	3 тыс. м³	14 399,23	0	3221,23	6000	3000	1400	600	178

3.4.6 Отвальное оборудование

Планировочные работы на отвалах осуществляются бульдозером «Komatsu» D275A. Возможно применение бульдозеров CAT-D9R и CAT-D6. Технические характеристики бульдозеров представлены в таблице (Таблица 29).

Таблица 29 - Технические характеристики бульдозера

Параметры	Ед. изм.	Komatsu D275	CAT-D9R	CAT-D6
Мощность двигателя	л.с. (кВт).	306 (410)	474 (354)	189 (141)
Общая эксплуатационная масса	т	50,85	48,784	18,30
Топливный бак	л	840	908	382,3
Отвал				
Тип отвала		SU	SU	SU
Вместимость отвала	м³	13,7	13,5	5,61
Ширина отвала	мм	4 300	4 314	3 260

Расчет производительности и потребного парка бульдозеров, для работы на отвале, приведен в таблицах (Таблица 30, Таблица 31).

Таблица 30 - Расчет производительности бульдозера

Параметры	Ед. изм.	Показатели
Модель бульдозера	-	Komatsu D275
Средняя длина транспортирования	м	30
Коэффициент потерь при транспортировании		0,85
Часовая производительность	м³/ч	403
Длительность рабочей смены	ч	11
Коэффициент использования сменного времени		0,75
Сменная производительность	м³/см	4 434
Количество смен в год	см	700
Коэффициент, учитывающий простои, плановые ремонты, техническое обслуживание		0,85
Количество рабочих смен в год	см	595
Годовая производительность	тыс. м³/год	2 638

Таблица 31 - Расчет потребного парка бульдозеров на отвале

Покзатель	2018 год		2019 год		2020	2021	2022	2023 год	2024
	Рыхл ые	Скаль ные	Рыхл ые	Скаль ные	Скаль ные	Скаль ные	Скаль ные	Скальн ые	Скальн ые
Производительность тыс. м³/год	1066	4934	834	5176	6000	3000	1400	600	178
Производительность тыс. т/год	2238,6	6,0	1751,4	14492,8	16800,0	8400,0	3920,0	1680,0	498,4

Показатель	2018 год		2019 год		2020	2021	2022	2023 год	2024
	Рыхл ые	Скаль ные	Рыхл ые	Скаль ные	Скаль ные	Скаль ные	Скаль ные	Скальн ые	Скальн ые
Годовая производительность бульдозера, м³	3022,7	3022,7	3022,7	3022,7	3022,7	3022,7	3022,7	3022,7	3022,7
Объем породы подлежащей столкновению, м³/см	1066,0	4934,0	834,0	5176,0	6000,0	3000,0	1400,0	600,0	178,0
Рабочий парк бульдозеров, ед	0,4	1,6	0,3	1,7	2,0	1,0	0,5	0,2	0,1
Списочный парк бульдозеров, ед	0,4	1,9	0,3	2,0	2,3	1,2	0,5	0,2	0,1
Всего машин, ед	3		3		3	2	1	1	1
Суммарное время работы, ч/год	1222	5655	956	5932	6877	3438	1605	688	204

Работа на отвальном участке должна производиться в соответствии с паспортом ведения работ.

Зона разгрузки на отвалах обозначена с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки. Автосамосвалы должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения породы. Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 м.

Площадки отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 град., направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и необходимый фронт для маневровых операций автомобилей и бульдозеров.

Зона разгрузки на отвалах обозначается с обеих сторон знаками. По всему фронту в зоне разгрузки формируется предохранительный вал высотой не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, применяемого в данных условиях. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Паспорта ведения работ при переносе отвалов представлен на чертеже 1993.18-ОГР.ГЧ лист 8.

3.5 Карьерный транспорт

Транспортирование руды на дробильную установку либо промежуточный рудный склад, производится автосамосвалами БелАЗ-75473 (грузоподъемность 45 т, емкость кузова 26,5 м³). Транспортирование вскрышных пород в отвал производится автосамосвалами БелАЗ-75131 (грузоподъемность 136 т, емкость кузова 71,2 м³).

Технические характеристики автосамосвалов представлены в таблице (Таблица 32).

Таблица 32 - Технические характеристики автосамосвалов

Параметры	Ед. изм.	Значения	
		БелАЗ-75473	БелАЗ-75131
Грузоподъемность	т	45,0	136,0
Вместимость кузова «с шапкой»	м³	26,5	71,2
Мощность двигателя	кВт (л.с.)	448 (610)	1 194 (1 624)
Тип трансмиссии	-	ГМТ	ЭМТ
Вместимость топливного бака	л	610,0	1 900
Габариты:	м		

Параметры	Ед. изм.	Значения	
		БелАЗ-75473	БелАЗ-75131
- длина		8,09	11,50
- ширина		4,56	7,00
- высота		4,39	5,90
Минимальный радиус поворота	м	10,2	13,0
Габаритный диаметр поворота	м	23,0	28
Шины	-	21,00 R35	33,00 R51
Собственная масса	т	33,1	100,1

Согласно СП 37.1333.2012 [10] ширина транспортной бермы для автосамосвала БелАЗ-75131 составит:

- при двухполосной автодороге $Ш_d = 33$ м;
- при однополосной автодороге $Ш_d = 24,5$ м.

Транспортирование осуществляется по системе автомобильных съездов с уклоном 80 - 100 %.

Руда из забоев вывозится на промежуточный рудный склад, расположенный на промплощадке карьера. Породы вскрыши транспортируется во внешние отвалы, находящиеся в непосредственной близости от карьера.

Расчет потребного парка автосамосвалов представлен в таблице (Таблица 33).

Для буксировки неисправных автосамосвалов предусматривается тягач буксировщик БелАЗ-74131. Заправка дизельным топливом карьерных автосамосвалов осуществляется с топливозаправочных колонок, на топливозаправочном пункте, расположенном на промплощадке карьера.



Таблица 33 - Расчет потребного парка автосамосвалов

Показатель	2018 год					2019 год					2020 год				2021 год			2022 год		2023 год		2024 год	
	Руда	Вскрыша_с_к	Вскрыша_рых	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск	Вскрыша_рых	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск	Руда	Вскрыша_ск
Производительность тыс.м³/год	138	500	1066	2600	1834	105,4	500,0	824,0	3176,0	1500,0	138,4	500,0	4400,0	1100,0	138,4	550,0	2450,0	138,4	500,0	138,4	600,0	124,6	178,0
Производительность тыс.т/год	457	1400	2239	7280	5135	347,9	1400,0	1730,4	8892,8	4200,0	456,6	1400,0	12320,0	3080,0	456,6	1540,0	6860,0	456,6	1400,0	456,6	1680,0	411,0	498,4
Дальность откатки, км	2,5	3,2	2,8	3,2	3,2	3,2	4,2	0,0	4,2	4,2	2,6	3,5	3,5	0,0	2,9	3,8	3,8	3,1	4,0	3,3	4,2	3,5	4,4
Время движения груженого, мин	7,5	9,6	8,4	9,6	9,6	9,6	12,6	0,0	12,6	12,6	7,8	10,5	10,5	0,0	8,7	11,4	11,4	9,3	12,0	9,9	12,6	10,5	13,2
Время движения порожнего, мин	3,4	4,5	4,5	5,1	5,1	4,3	5,9	0,0	6,8	6,8	3,5	5,0	5,6	0,0	3,9	5,4	6,1	4,2	5,7	4,5	5,9	4,7	6,2
Длительность цикла а/с, мин	18,5	29,3	23,5	26,6	26,6	21,6	33,7	10,6	31,2	31,2	19,0	30,6	27,9	11,8	20,3	31,9	29,3	21,1	32,8	22,0	33,7	22,9	34,6
Сменная производительность, т/см	1286,8	2630,8	3284,4	2914,5	2914,5	1104,9	2285,8	7294,5	2483,7	2483,7	1257,2	2516,9	2770,4	6551,1	1176,2	2412,4	2639,8	1127,7	2347,4	1083,0	2285,8	1041,8	2227,4
Общее годовое количество рейсов/год	10751	10203	16294	52760	37216	8190	10203	12595	64448	30438	10750	10203	89286	22321	10750	11223	49716	10750	10203	10750	12244	9678	3632
Часовая производительность, т/ч	117,0	239,2	298,6	265,0	265,0	100,4	207,8	663,1	225,8	225,8	114,3	228,8	251,9	595,6	106,9	219,3	240,0	102,5	213,4	98,5	207,8	94,7	202,5
Годовая производительность, т/год	801660,1	1638998,9	2046201,7	1734147,5	1734147,5	688358,5	1424070,5	4544491,6	1477793,8	1477793,8	783243,1	1568003,4	1648364,7	3897888,4	732741,8	1502903,1	1570668,6	702543,2	1462425,2	674735,2	1424070,5	649044,8	1387676,2
Рабочий парк парк а/с, ед	0,6	0,9	1,1	4,2	3,0	0,5	1,0	0,4	6,0	2,8	0,6	0,9	7,5	0,8	0,6	1,0	4,4	0,6	1,0	0,7	1,2	0,6	0,4
Коэффициент технической готовности	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,80	0,82	0,82	0,82	0,82	0,84	0,82	0,82	0,82	0,80	0,82	0,82	0,80	0,82	0,80	0,82	0,80	0,88
Списочный парк а/с, ед	0,7	1,0	1,3	5,0	3,5	0,6	1,2	0,5	7,3	3,5	0,7	1,1	9,1	1,0	0,8	1,2	5,3	0,8	1,2	0,8	1,4	0,8	0,4
Всего машин, ед	1	11				1	13				1	12			1	7		1	4	1	2	1	1
Суммарное время работы, ч/год	3903	5854	7497	27476	19381	3463	6737	2609	39385	18601	3995	6119	48918	5172	4270	7022	28586	4454	6560	4637	8085	4340	2461
Годовой пробег, км	59128,3	71829,4	100371,6	371428,6	262000,0	57659,8	94276,1	0,0	595500,0	281250,0	61490,3	78563,4	687500,0	0,0	68585,4	93827,2	415625,0	73315,4	89786,8	78045,4	113131,3	74517,6	35160,5

3.6 Техника безопасности при ведении открытых горных работ

Разработку Степного месторождения предусматривается вести в соответствии с требованиями следующих документов:

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». (утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.12.2013 г. №599) [12];
- «Правила охраны недр» от 06.06.2003 г., № 07-601-03 (с изменениями на 30.06.2009 г.) [13];
- «ОНТП 18-85 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов» Ленинград, Стройиздат 1988 г. [14].
- В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» пользователь недр обязан обеспечить:
 - соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами, и при первичной переработке минерального сырья;
 - соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь, разубоживания и выборочной отработки полезных ископаемых;
 - ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;
 - безопасное ведение работ, связанных с пользованием недрами;
 - соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами;
 - приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;
 - сохранность разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях; ликвидацию в установленном порядке горных выработок и буровых скважин, не подлежащих использованию;
 - выполнение условий, установленных лицензией или соглашением о разделе продукции.

В соответствие с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правилами безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» (приказ от 11.12.2013 №599) [12].

Организации, эксплуатирующие объекты, на которых ведутся горные работы и переработка полезных ископаемых, обязаны исключить доступ посторонних лиц на территорию объектов, в производственные здания и сооружения.

Передвижение людей по территории объектов ведения горных работ и переработки полезных ископаемых разрешается только по специально устроенным пешеходным дорожкам или по обочинам автодорог навстречу направлению движения автотранспорта. С маршрутами

передвижения должны быть ознакомлены все работающие под роспись. Маршрут передвижения людей должен быть утвержден техническим руководителем организации.

В темное время суток пешеходные дорожки и переходы через железнодорожные пути и автодороги должны быть освещены.

Доставка рабочих к месту работ должна осуществляться на специальном транспорте. Маршруты и скорость перевозки людей должны быть утверждены техническим руководителем организации (в случае принадлежности транспорта подрядной организации дополнительно согласовываются с руководителем подрядной организации). Площадки для посадки людей должны быть горизонтальными. Запрещается устройство посадочных площадок на проезжей части дороги.

Запрещается:

- находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа;
- работать на уступах в зоне нависающих козырьков, глыб, крупных валунов, а также навесей из снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне должны быть остановлены, люди выведены, а опасный участок должен быть огражден и установлены предупредительные знаки.

Автомобили и другие транспортные средства должны разгружаться на складе ПРС и аварийном складе грунтов и андезито-базальтов, предусмотренных паспортом. При этом ближняя к откосу точка опоры транспортного средства должна находиться вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы обрушения должны устанавливаться работниками маркшейдерской службы и регулярно доводиться до сведения персонала. Все работающие на складе ПРС и аварийном складе грунтов и андезито-базальтов должны быть ознакомлены с паспортом под роспись.

Подача самосвала на разгрузку должна осуществляться задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала в соответствии с паспортом.

Запрещается разгрузка самосвалов и работа бульдозера в пределах призмы обрушения или при подработанном экскаватором откосе уступа (яруса).

Прием в эксплуатацию горных, транспортных, дорожных машин, технологического оборудования после монтажа и капитального ремонта должен производиться комиссией, состав которой определяет руководитель организации.

Исправность и комплектность горных машин должна проверяться ежемесячно машинистом, еженедельно - механиком, энергетиком участка и ежемесячно - главным механиком, главным энергетиком.

В нерабочее время горные, транспортные и дорожно-строительные машины должны быть отведены от забоя в безопасное место, рабочий орган опущен на землю, кабина заперта, с питающего кабеля снято напряжение.

При передвижении гусеничного экскаватора по горизонтальному участку или на подъем привод ходовой тележки должен находиться сзади, а при спусках с уклона - впереди. Ковш должен быть опорожнен и находиться не выше 1 м от почвы, а стрела должна быть установлена по ходу экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при спусках должны быть предусмотрены меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия экскаватора.

Негабаритные куски горной массы должны укладываться устойчиво в один слой, не создавая препятствий для перемещения горнотранспортного оборудования на площадке.

Горнотранспортное оборудование, эксплуатируемое на объектах ведения открытых горных работ, должно быть укомплектовано:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладывания под колеса (для колесной техники);
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине;
- двумя зеркалами заднего вида;
- ремонтным инструментом, предусмотренным заводом-изготовителем;
- руководством по эксплуатации и ремонту (техническим паспортом) завода-изготовителя.

В зимнее время автодороги должны быть очищены от снега и льда и систематически посыпаться песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываться специальным составом.

Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили должны быть укомплектованы:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- устройством блокировки (сигнализатором) поднятия кузова под высоковольтной линией для самосвалов грузоподъемностью 30 т и более;
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи.

На линию автомобили должны выпускаться при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, а также безопасность других работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии. Они должны также иметь необходимый запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Запрещается использование открытого огня (паяльных ламп, факелов) для разогревания масел и воды.

Объекты открытых горных работ для этих целей должны быть обеспечены стационарными пунктами пароподогрева (электроподогрева) в местах стоянки машин.

Водители должны иметь при себе документ на право управления автомобилем.

При проведении капитальных ремонтов и в процессе последующей эксплуатации в сроки, предусмотренные заводом-изготовителем (по перечню), должна производиться дефектоскопия узлов, деталей и агрегатов большегрузных самосвалов, влияющих на безопасность движения.

Движение автомобилей должно регулироваться дорожными знаками.

Скорость и порядок движения автомобилей, автомобильных и тракторных поездов на технологических дорогах карьера устанавливает технический руководитель организации.

Буксировка неисправных самосвалов грузоподъемностью 27 т и более должна осуществляться специальными тягачами. Запрещается оставлять на проезжей части дороги неисправные самосвалы.

Работа на объекте открытых горных работ водителей транспортных средств должна производиться после инструктирования по мерам безопасности, практического ознакомления с маршрутами движения и выдачи удостоверения на право работы на объекте открытых горных работ.

Водителям автомобилей и самоходного горнотранспортного оборудования должны выдаваться путевые листы.

Въезд на территорию горного отвода автомобилей, тракторов, тягачей, погрузочных, грузоподъемных машин, принадлежащих другим организациям, должен осуществляться с разрешения руководства организации, эксплуатирующей объект, после инструктажа водителя (машиниста) с записью в специальном журнале.

При работе на линии запрещаются:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- ремонт и разгрузка под линиями электропередачи;
- в пунктах погрузки движение задним ходом более 30 м (за исключением работ по проведению траншей);
- переезд кабелей, уложенных по почве и не огражденных специальными предохранительными устройствами;
- перевозка посторонних людей в кабине;
- выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;
- остановка автомобиля на уклоне и подъеме;
- движение вдоль железнодорожных путей на расстоянии менее 5 м от ближайшего рельса;
- эксплуатация автомобиля с неисправным пусковым устройством двигателя.

В случае остановки автомобиля на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель обязан принять меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом должен подаваться звуковой сигнал.

3.7 Осушение поля карьера

В горно-механической части проекта рассмотрены вопросы по организации карьерного водоотлива. Согласно геологической части проекта, формирование общего водопритока в карьер будет происходить за счет подземных вод и атмосферных осадков. Ожидаемые притоки воды представлены в таблице (Таблица 34).

Таблица 34 - Ожидаемые притоки воды

Притоки воды	Значение, м ³ /ч
В тёплый период (214 дней)	201
В период интенсивного снеготаяния (14 дней)	312
В зимний период (137 суток)	156
Притоки во время ливневых дождей для определения вместимос водосборников, согласно пособию к СНиП 2.06.14-85	371
Притоки во время ливневых дождей для подбора насосов, согласно Пособию к СНиП 2.06.14-85	229

Схема карьерного водоотлива - вода из траншеи передвижной мотопомпой перекачивается в водосборник передвижной водоотливной установки, располагаемой на уступ выше. Из водосборника вода откачивается непосредственно в пруд-накопитель.

Согласно «Правилам безопасности...», утвержденные приказом от 11 декабря 2013 г. №599. «Суммарная производительность рабочих насосов передвижной водоотливной установки должны обеспечить в течение не более 20 ч откачку максимально ожидаемого суточного притока воды» [11].

Выполнение данного пункта правил безопасности может обеспечить насосный агрегат типа ЦНСА 300-300 производительностью 300 м³/ч и напором 300 м. В качестве резервного насосного агрегата предусматривается ЦНСА 105-294 производительностью 105 м³/ч и напором 294 м.

Насосные агрегаты выбраны на полный срок отработки карьера и обеспечивают подъем воды в пруд-накопитель с учетом потерь напора в местных сопротивлениях и по длине трубопровода.

Техническая характеристика насосных агрегатов приведена в таблице (Таблица 35).

Таблица 35 - Технические характеристики насосных агрегатов

Наименование параметра	Значение	
Тип насоса	ЦНСА 300-300	ЦНСА 105-294
Производительность, м ³ /ч	300	105
Напор, м вод. ст.	300	294
Мощность, кВт	400	134
Масса агрегата, кг	1460	1571
Габаритные размеры: длина, ширина, высота, мм	3285x610x710	2398/330/845

Насосный агрегат ЦНС 300-300 работает на трубопровод диаметром DN219, а ЦНСА 105-294 на трубопровод диаметром DN127 Для защиты насосных агрегатов от гидроудара

предусмотрена установка обратных клапанов. В качестве основного технологического оборудования возможно использовать аналогичное оборудование с техническими характеристиками, соответствующими требованиям указанных в таблице (Таблица 35).

Емкость водосборника передвижной водоотливной установки, составляет 537 м³, что соответствует требованиям «Правила безопасности...», утвержденные приказом от 11 декабря 2013г. №599 [12].

3.8 Способ проветривания карьера

Согласно «Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» [15] по глубине карьер Степного месторождения, с точки зрения проветривания относится к III группе - глубокие карьеры.

Целесообразность искусственного проветривания устанавливается в зависимости от геометрии карьера и метеорологических характеристик района.

Оценка геометрии карьера с точки зрения эффективности проветривания ветром выполняется исходя из отношения глубины карьера (H) к среднему размеру карьера по поверхности (L). При $H/L \geq 0,1$ карьер считать слабопроветриваемым.

$$L = \sqrt{L_d \cdot L_{ш}}$$

где L_д и L_ш – длина и ширина карьера по поверхности без учета нагорной части, м.

$$L = \sqrt{865 \cdot 1300} = 1060 \text{ м}$$

При глубине карьера без учета нагорной части, в среднем H = 220 м

$$H/L = 220/1060 = 0,21$$

3.9 Технологический комплекс на поверхности

3.9.1 Прием и обработка полезного ископаемого

Добыча руды и разработка скальной вскрыши производятся с предварительным рыхлением буровзрывным способом. Для подготовки руды к транспортированию на обогатительную фабрику и для производства фракционированного щебня на промплощадке рудника размещена дробильно-сортировочная установка.

Не допускается образование сверхнормативных (установленных проектом) потерь при дроблении руды, что достигается опробованием руды как в забое (т.е. перед дроблением), так и при отгрузке на обогатительную фабрику. Кроме того, с целью контроля количества руды в технологическом процессе на промплощадке размещены две весовые. На одной определяется количество исходного сырья, поступающего на дробление, на второй - количество руды, отгружаемой на обогатительную фабрику. В случае образования сверхнормативных потерь на руднике должны быть разработаны и осуществлены мероприятия по их недопущению в дальнейшем.

При значительном изменении качества сырья, приводящем к изменению вида (сорта), а также при существенном изменении технико-экономических условий переработки (изменение конъюнктуры цен на продукцию переработки, ее себестоимости и др.) производится пересчет нормативных потерь в соответствии с технико-экономическим обоснованием.

Для оптимизации процессов обогащения необходимо подавать на обогатительную фабрику товарную руду определенного технологического сорта и заданного качества.

Основными параметрами, характеризующими товарную руду являются:

- содержание основных компонентов (Си, Zn и Pb) их соотношение;
- сульфидность (суммарное содержание сульфидов и соответственно нерудных минералов);
- содержание в руде мелкодисперсной (глинистой фракции);
- окисленность руды (содержание первичных сульфидов меди);
- влажность руды.

В геологическом отчете и протоколе ГКЗ СССР на месторождении «Степное» выделен один технологический сорт руды - полиметаллический.

Анализ геологических материалов показал очень изменчивый состав руд как по простиранию, так и по падению рудных тел. Потребуется детальная эксплуатационная разведка для получения более достоверной картины строения рудных линз и распределения в них полезных компонентов.

Исходя из вышеизложенного, перед рудником стоит задача - отгружать на обогатительные фабрики товарную руду равномерного качества, с необходимым соотношением меди и цинка, с минимальным содержанием глинистых пород и влаги.

Равномерность качества определяется пределами колебаний содержания основных компонентов (меди, цинка и свинца) в отгружаемой руде.

Соотношение меди, цинка и свинца в среднесуточной пробе не должны выходить за границы планового сорта руды. Содержание глинистых минералов не должно превышать уровня норматива разубоживания руды, установленного для данной выемочной единицы.

Влажность руды не должна превышать требования технических условий.

Для достижения качества товарной руды вышеизложенным требованиям должна быть создана система управления качеством руды (рудоподготовки), которая возглавляется руководством рудника и контролируется геолого-маркшейдерской службой и ОТК ОАО «Сибирь-Полиметаллы».

На открытом складе должно проводится регулярное опробование всех штабелей руды, составляться схема размещения руды на складе с указанием объемов руды и ее качества. Эти сведения служат основой для принятия решения о порядке рудоподготовки и отгрузке руды. Рудоподготовка включает в себя сортировку руды по крупности и качеству. В процессе дробления проводится опробование, по данным которого принимается решение о шихтовке.

В результате всех вышеперечисленных работ на складе рудника формируется несколько штабелей отсортированной и дробленной руды разного качества готовых к отгрузке на обогатительные фабрики. Корректировка количества и качества отгружаемой руды проводится по результатам взвешивания и технологического опробования, проводимого ОТК.

В связи с тем, что щебень не является товарным продуктом нормативы эксплуатационных потерь для него проектом, не устанавливаются.

Вместимость отвалов рассчитана на весь объем вскрышных пород с учетом разрыхления и осадки отвала. Поскольку для производства щебня пригодны только скальные породы проектом предусмотрено раздельное складирование рыхлой и скальной вскрыши.

Рабочие площади размещения основного технологического оборудования соответствуют нормам.

Режим работы складов по отгрузке щебня определяется потребностью в той или иной фракции.

Дробление руды

Размер кондиционного куска, выдаваемого из карьера, составляет 680 мм. По условиям перевозки руды автомобильным транспортом и условиям приемки руды обогатительной фабрикой максимальный кусок не должен превышать 250 мм.

С целью достижения указанных размеров руда проходит стадию крупного дробления.

Руда из карьера автосамосвалами БелАЗ-75473 грузоподъемностью 45 тонн доставляется на площадку агрегата крупного дробления ДРО-721 и загружается в приемный бункер питателя ДРО-708-10. Для обеспечения более равномерной загрузки сырьем дробильной установки создается промежуточный склад руды емкостью 1800 тонн или 780 м³. Величина склада рассчитана исходя из суточного запаса, добываемого полезного ископаемого с коэффициентом разрыхления, равного 1,5.

Размеры площадки под промежуточный склад руды 20х20 м. Основание площадки выполняется из утрамбованного щебня крупностью 0-120 мм толщиной слоя 300 мм, уложенного на уплотненный слой глины толщиной 300 мм.

Загрузка руды из промежуточного склада в приемный бункер производится с помощью фронтального колесного погрузчика HYUNDAI HL 770-7A с ковшем емкостью 4 м³.

Дробленая до 250 мм руда конвейерами подается на склад готовой продукции, представляющий из себя конус высотой 5,7 м. Емкость склада дробленой руды составляет 860 тонн, что соответствует производительности дробильного комплекса.

Далее готовая продукция отгружается погрузчиком в автосамосвалы грузоподъемностью 26 т подрядной организации для отправки на обогатительную фабрику Рубцовского рудника.

Для контроля отпускаемой руды на площадке дробильно-сортировочной установки размещены автомобильные весы.

Технологическая схема дробления руды показана на рисунке (Рисунок 4).

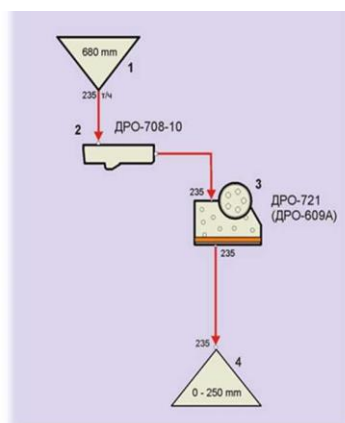


Рисунок 4 - Технологическая схема дробления руды

Основным агрегатом дробильной установки является агрегат крупного дробления ДРО- 721 оснащенный щековой дробилкой ДРО-609А, питателем ДРО-708-10, разгрузочными конвейерами, магнитным сепаратором СМПР и агрегатом управления У7810.4А.

Основные характеристики оборудования:

Питатель ДРО-708-10

- Емкость бункера увеличена до 30 м³ (стандартный 17 м³)
- Размер куска максимальный 680 мм 40-250
- Производительность м³/час.
- Мощность двигателя 18,5 кВт 14,0 т
- Масса 6000х3600х3800
- Габаритные размеры

Агрегат крупного дробления ДРО-721

- Размер куска исходного материала 680 мм
- Мощность электроприводов 132 кВт
- Масса 36,6 т
- Оборудование в составе агрегата ДРО-609А
- Щековая дробилка
- Габаритные размеры 5160х6600х6300
- Щековая дробилка ДРО-609А
- Типоразмер ШДС-8х10
- Размер куска максимальный 680 мм
- Ширина разгрузочной щели 100-180 мм
- Производительность 85-155 м³/час
- Мощность двигателя 132 кВт
- Масса 27,9 т
- Габаритные размеры 3200х2700х2800

Расчетная годовая производительность дробильной установки составляет:

$$Q_{\Gamma} = Q_{\text{тех}} \times T_{\text{см}} \times K_{\text{исп}} \times n \times N, \text{ тыс.т,}$$

где: $Q_{\text{тех}}$ - 235 т/час техническая производительность комплекса при ширине разгрузочной щели дробилки 160 мм и плотности материала 1,8 т/м³;

$T_{\text{см}}$ - 11 часов продолжительность смены;

$K_{\text{исп}}$ - 0,7 коэффициент использования оборудования;

n - 2 количество смен в сутки;

N - 350 - количество рабочих дней в год

$$Q_{\Gamma} = 235 \times 11 \times 0,7 \times 2 \times 350 = 1267 \text{ тыс.тонн/год.}$$

Проектная производительность предприятия обеспечивается при работе комплекса в одну смену.

Производство щебня

По итогам геологоразведочных работ на Степном месторождении полиметаллических руд на государственный баланс не были поставлены запасы скальных пород, пригодных для производства строительных материалов. Тем не менее, при добыче руды из недр будут

извлекаться пустые породы, обладающие средней и высокой прочностью. Часть этих пород предусматривается перерабатывать на щебень для удовлетворения собственных нужд проектируемого предприятия. Производство щебня производится на дробильно-сортировочной установке с использованием установленной дробильной установки для дробления руды в свободное от дробления руды время.

Скальная порода, пригодная для производства щебня, из отвалов, автосамосвалами БелАЗ-75473 грузоподъемностью 45 тонн доставляется на разгрузочную площадку агрегата крупного дробления ДРО-721 и загружается в приемный бункер питателя ДРО-708-10.

Размер куска доставляемой из карьера породы не должен превышать 680 мм.

Прием сырья и крупное дробление производится на оборудовании, задействованном на дроблении руды.

После крупного дробления на агрегате ДРО-721, через распределителя, горная масса поступает на агрегат сортировки СМД-513А, на котором выделяется фракция 40-70, фракция 0-40 направляется на агрегат сортировки СМД-513-А-10, а фракция 70-210 направляется на агрегат среднего дробления СМД-511. После среднего дробления щебень возвращается на агрегат сортировки СМД-513А.

На агрегате сортировки СМД-513-А-10 производится рассев щебня на фракции 0-5, 5-20, 20-40 - являющихся конечной продукцией. Размер фракций может быть изменен в зависимости от потребности предприятия.

Технологическая схема производства щебня приведена на рисунке (Рисунок 5).

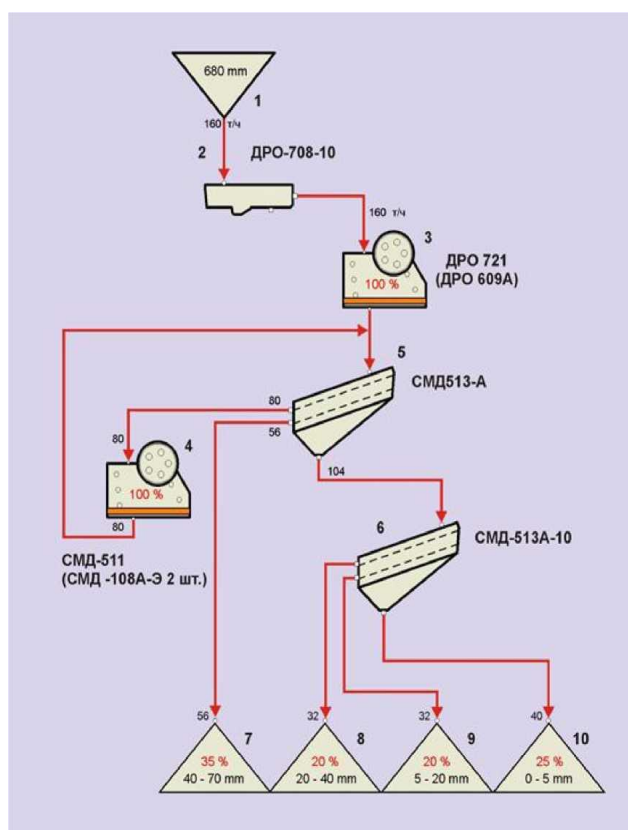


Рисунок 5 - Технологическая схема получения щебня

Основные характеристики оборудования:

Питатель ДРО-708-10 и агрегат крупного дробления ДРО-721 (аналогичны агрегатам на дроблении руды, ширина разгрузочной щели 100-140 мм).

Агрегат среднего дробления СМД-511

- Размер куска исходного материала 210 мм
- Мощность электроприводов 90 кВт
- Масса 23,5 т
- Оборудование в составе агрегата
- Щековая дробилка (2 шт.) СМД-108А-Э
- Габаритные размеры 7100х3760х3280.

Щековая дробилка СМД-108А-Э

- Типоразмер ШДС-2,5х9
- Размер куска максимальный 210 мм
- Ширина разгрузочной щели 25-60 мм
- Производительность 15-31м³/час
- Мощность двигателя 45 кВт
- Масса 8,4 т
- Габаритные размеры 2300х2400х1900

Агрегат сортировки СМД-513А

- Размер просеивающей поверхности 1500х4250
- Число ярусов сит 2
- Размер куска максимальный 250мм
- Мощность электроприводов 18,5 кВт
- Масса 11,2 т
- Габаритные размеры 9700х3800х5000
- Оборудование в составе агрегата СМД-148А-М
- Грохот (ячейки сит 40х40, 70х70)

Агрегат сортировки СМД-513А-10

- Размер просеивающей поверхности 1500х4250
- Число ярусов сит 2
- Размер куска максимальный 100 мм
- Мощность электроприводов 18,5 кВт
- Масса 11,0 т
- Габаритные размеры 9700х3800х5000
- Оборудование в составе агрегата
- Грохот (ячейки сит 5х20, 20х20) СМД-148А-10М

Объем готовой продукции не регламентирован и зависит от потребности предприятия.

Размер площадки, на которой размещается дробильно-сортировочная установка, конуса кратковременного хранения дробленой руды и щебня имеет размеры 60х60 м.

Основание площадки выполняется из утрамбованного щебня крупностью 0-120 мм, толщиной 300 мм.

3.9.2 Погрузочно-складской комплекс

Топливозаправочный пункт предназначен для приема, хранения и выдачи:

- дизельного топлива;
- масел в таре для нужд рудника;
- отработанного масла для приготовления взрывчатого вещества в зарядной машине.

Поставка топлива и масел в таре на проектируемый топливозаправочный пункт осуществляется с АЗС Рубцовского рудника.

Топливозаправочный пункт включает в себя следующие объекты:

- склад масел в таре;
- резервуарный парк;
- площадку для слива ГСМ в резервуары;
- заправочный островок для машин;
- площадку для верхнего налива автотопливозаправщика с установкой для перекачивания топлива из резервуара в резервуар в аварийных случаях;
- операторскую.

На территории топливозаправочного пункта предусматривается пост первичного пожаротушения в отдельном здании в кирпичном исполнении, оснащенный ящиком с песком, кошмой, пожарным щитом, буксировочным тросом, буксировочной штангой.

На специальной площадке устанавливается металлический ящик для использованных обтирочных материалов и мусора.

Наружные установки топливозаправочного пункта и операторская освещены, защищены от прямых ударов молнии молниеприемниками, а от вторичных проявлений молнии - присоединением к заземлителю.

Все электрооборудование предусмотрено во взрывозащищенном исполнении.

Автоматической системой пожаротушения оборудуются:

- топливораздаточные колонки;
- маслораздаточная колонка;
- измерительный комплекс верхнего налива;
- склад масел в таре;
- установка для аварийной перекачки дизельного топлива.

Предусмотрено устройство громкоговорящей связи и системы пожарной сигнализации от ручных извещателей, установленных у входа в операторскую и по периметру обвалования резервуаров для хранения ГСМ.

Резервуарный парк

В проекте принят подземный вариант установки резервуаров. Для хранения дизельного топлива предусмотрены четыре двухстенных резервуара вместимостью 30 м³, что обеспечивает хранение пятисуточного запаса топлива и один резервуар вместимостью 5 м³ для хранения отработанного масла.

Для слива нефтепродуктов при разгерметизации сливного патрубка автотопливозаправщика либо при случайном проливе, в составе резервуарного парка предусмотрен аварийный одностенный резервуар, вместимостью 20 м³, заполняемый через приемник стоков.

Оснащение резервуаров, предназначенных для подземного хранения нефтепродуктов, включает в себя:

- систему предотвращения переполнения резервуара;
- систему контроля герметичности межстенного пространства с жидкостным заполнением для двухстенных резервуаров;
- навесное оборудование технологических линий, смонтированное в технологическом колодце;
- внешнюю гидроизоляцию.

Контроль за уровнем нефтепродуктов в резервуарах осуществляется как автоматически, с выводением сигнала в операторскую, так и вручную, с использованием метроштока, опускаемого в патрубок замерного люка.

Межстенное пространство в двухстенных резервуарах ПК «Красный яр» заполняется тосолом ОЖ-40.

Для компенсации расширения жидкости при снижении температуры окружающего воздуха устанавливается расширительный бак. Для контроля уровня на баке устанавливается датчик непрерывного контроля уровня жидкости в межстенном пространстве, обеспечивающей автоматическую сигнализацию (световую и звуковую) персоналу АЗС о разгерметизации и автоматическое прекращение наполнения резервуара.

Площадка для слива ГСМ в резервуары

По периметру площадки для автоцистерн предусматривается установка бетонного бортового камня над поверхностью покрытия на цементном растворе. На въезде и выезде с площадки для автоцистерн устанавливаются возвышения с пандусами по обе стороны для предотвращения растекания поверхностных вод и вод от помыва площадки.

Загрязненные поверхностные воды через приемник стоков сбрасываются в очистные сооружения склада для отстоя от взвесей и условной очистки от горючих жидкостей.

Дизельное топливо поступает на склад в автотопливозаправщике вместимостью 12 м³ с прицепом вместимостью 8 м³.

Слив дизельного топлива в резервуары осуществляется через сливные муфты по трубопроводам самотеком в соответствующие резервуары.

Для заземления автоцистерн с целью отвода зарядов статического электричества при сливе нефтепродуктов предусмотрено специальное устройство заземления.

Линия слива топлива укомплектована пламяпреградителем Ш1-100, выпускаемым производственной компанией «Красный Яр». Линия рециркуляции паров топлива из

резервуара в автоцистерну оснащена двумя пламя-преградителями - на сливном устройстве и у резервуара.

Заправочный островок

Площадка заправочного островка имеет бетонное покрытие с установкой по периметру бетонного бортового камня. На площадке топливозаправочных колонок предусмотрено устройство водоотводных лотков, перекрытых решетками. Лотки имеют уклон 0,005. Загрязненные поверхностные воды по уклону через лоток и дождеприемный колодец подаются в очистные сооружения топливозаправочного пункта.

Заправка дизельным топливом мобильной горной техники осуществляется от топливораздаточных колонок.

Подача масла в емкости смесительно-зарядной машины осуществляется насосом маслораздаточной колонки.

Масло и топливозаправочные колонки устанавливаются под навесом.

Площадка для верхнего налива автотопливозаправщика

Для заправки горной техники, работающей в карьере, предусмотрена площадка, оборудованная измерительным комплексом АСН-5ВГ(4-ГУ) У2 с устройством для верхнегоналива автотопливозаправщика.

Устройство данной площадки аналогично устройству площадки заправочного островка.

Топливо подается насосом, входящим в комплект поставки данного измерительного комплекса. Кроме того, в комплект поставки входит герметизированный телескопический наливной наконечник и газоотделитель, что позволяет отводить пары углеводородов за пределы установки налива в атмосферу.

Герметизированный наконечник оснащается рукавом для отвода паров, который монтируется на стреле наливного стояка так, что выпуск паров происходит практически в самой верхней точке комплекса вертикально.

Наливной стояк выполняет, налив дизельного топлива в автоцистерну нарастающим потоком, что ликвидирует накопление статического электричества на конце трубы наливного наконечника.

Система автоматизации данного измерительного комплекса позволяет:

- формировать разрешение на отпуск топлива; водитель автоцистерны, подъехав к посту налива, производит заземление автоцистерны при помощи заземляющего устройства, установленного на посту налива, путем установки ключа (комплект владельца автоцистерны) в блок заземления и сигнализации. Затем водитель автоцистерны строго вертикально опускает в горловину автоцистерны наливную телескопическую трубу наливного наконечника и закрепляет его узлом крепления к горловине автоцистерны, при этом срабатывает датчик положения. После окончания операции налива водитель автоцистерны устанавливает наливной наконечник в исходное положение и вынимает ключ из блока заземления и сигнализации и вставляет его в держатель автоцистерны;
- производить процесс налива с автоматическим отключением при достижении набранной дозы отпускаемого нефтепродукта или при достижении предельного уровня нефтепродукта в автоцистерне;
- формировать разрешение на отъезд автоцистерны из зоны налива только после извлечения наливного наконечника из горловины автоцистерны и отключения заземления.

Для предотвращения аварийной ситуации, связанной с воспламенением паров топлива, выделяющихся при перекачивании нефтепродуктов, измерительный комплекс для верхнего налива цистерны дополнительно комплектуется сигнализатором до взрывных концентраций типа «Сигнал-03»

Пульт дистанционного управления данного комплекса располагается в операторской.

Комплекс монтируется под навесом, предотвращающим попадание атмосферных осадков на его узлы.

Установка перекачки дизельного топлива также устанавливается под навесом, состоит из электронасоса, счетчика жидкости, фильтра, электроуправляемого клапана - отсекающего и пульта управления, устанавливаемого в операторской.

Склад масел в таре

Склад масел в таре представляет собой неотапливаемое здание размером в плане 6х7,5 м, высотой 3,2 м.

Помещение склада позволяет хранить двухнедельный запас масел и смазок.

Технические масла на склад масел в таре доставляются автотранспортом. Прием, складирование и выдача материалов производится с помощью тележки г/п 500 кг. Хранение масел осуществляется в таре емкостью 20, 60 л на стеллажах и 200 л - на полу.

Выдача масел со склада осуществляется без расфасовки.

Случайные проливы (разгерметизация тары) ГСМ собираются в зумпф склада масел, откуда ручным насосом откачиваются в тару и вывозятся на специально отведенное место на территории Рубцовского рудника.

Операторская

Все операции на топливозаправочном пункте автоматизированы. Контроль за технологическим процессом ведет оператор, постоянно находящийся в отапливаемом вагончике.

Материальный склад

Хранение крупногабаритных грузов и металла предусматривается на открытом складе материалов (контейнерной площадке).

Хранение запасных частей и материалов осуществляется в материальном складе, представляющим собой отапливаемый ангар 18х12 м высотой 6 м с установленными в нем стеллажами. Здание оборудуется системами охранной сигнализации и автоматического пожаротушения.

Для механизации подъемно-транспортных операций предусматривается заезд в материальный склад колесосъемника (без навесного оборудования).

3.9.3 Ремонтно-складское хозяйство

3.9.3.1 Основные положения организации ремонтного хозяйства на предприятии

Организация ремонта и обслуживания технологического оборудования принята в соответствии с системой планово-предупредительных ремонтов, установленной «Положением о планово-предупредительных ремонтах оборудования и транспортных средств на предприятиях цветной металлургии» и рекомендациями заводов-изготовителей.

В основу организации ремонтного хозяйства на руднике «Степной» принята система планово-предупредительных ремонтов, которая предусматривает, что после отработки оборудованием определенного количества часов производятся технические осмотры и различные виды плановых ремонтов этого оборудования.

Объем осмотров и ремонтов, их чередование и периодичность определяются назначением, конструктивными особенностями и условиями эксплуатации соответствующего оборудования.

Оборудование иностранного производства - экскаваторы, погрузчики, буровые станки в период гарантии обслуживаются персоналом компаний - поставщиков, а далее - ремонтным персоналом рудника, прошедшим соответствующее обучение и стажировку. Объем работ по капитальному ремонту данного оборудования также выполняется по договорам подряда с компаниями-поставщиками.

Основными методами ремонта оборудования приняты агрегатный и узловой. Изношенные узлы и агрегаты заменяются отремонтированными или новыми, при этом ремонт выполняется в минимальные сроки.

Поставка узлов и агрегатов осуществляется от компаний поставщиков техники и оборудования, поставка ремонтного металла - со складов Рубцовского рудника.

Ремонт теплоэнергетического оборудования, оборудования ДСУ, внутриплощадочных сетей предусматривается ремонтным персоналом котельной, подстанции и ДСУ.

3.9.3.2 Ремонт технологического автотранспорта

Транспортирование руды от промплощадки рудника «Степной» до обогатительной фабрики осуществляется арендованным автотранспортом, ремонт этого транспорта в данном разделе не рассматривается.

Транспортирование руды из карьера на ДСУ осуществляется автосамосвалами БелАЗ- 75473 грузоподъемностью 45 т, а вскрышных пород в отвалы - БелАЗ-75131 грузоподъемностью 136 т.

Организация ремонта данных автосамосвалов выполнена на основании рекомендаций завода - изготовителя и требований «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Часть вторая (нормативная). Автомобили-самосвалы БелАЗ-540А, -75402, -7510, -548А, -7548, -75482, -7525», Челябинск, 1987 г. и «Положения о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов БелАЗ грузоподъемностью 75 т и более», М., Горное Бюро, 1991 г.

Работоспособное состояние карьерных автосамосвалов обеспечивается соблюдением правил технической эксплуатации и проведением технического обслуживания, диагностирования и ремонта.

Виды технических воздействий, входящих в систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта карьерных автосамосвалов представлены в таблице (Таблица 36).

Таблица 36 - Система технического обслуживания, диагностирования и ремонта карьерных автосамосвалов

Наименование	Обозначение	Периодичность
Ежесменное и ежедневное техническое обслуживание	ЕС и ЕО	ежедневно, перед выходом самосвала в работу
Первое техническое обслуживание	ТО-1	через каждые 250 часов работы двигателя, но не более чем через 2000-2500 км пробега самосвала
Второе техническое обслуживание	ТО-2	через каждые 500 часов работы двигателя, но не более чем через 8000-10000 км пробега самосвала
Третье техническое обслуживание	ТО-3	через каждые 1000 часов работы двигателя, но не более чем через 16000-20000 км пробега самосвала
Сезонное техническое обслуживание	СО	два раза в год
Текущий ремонт	ТР	по мере выхода из строя агрегата (узла), по завершению установленной нормы выработки агрегата (узла)
Диагностирование	Д	перед каждым техническим обслуживанием и ремонтом
Первый плановый регламентированный ремонт	ПР-1	через 5000 часов работы двигателя
Второй плановый регламентированный ремонт	ПР-2	через 8000 часов работы двигателя
Шиномонтажные работы	ШР	по необходимости
Капитальный ремонт	КР	по мере выхода из строя агрегата(узла) , по завершению установленной нормы выработки агрегата(узла)

Для каждого вида технического обслуживания, диагностирования или планового ремонта выполняются работы, установленные нормативами и перечнем операций, приведенными в руководствах по эксплуатации.

Ежесменное техническое обслуживание включает в себя общий контроль с целью обеспечения безопасности движения, поддержания надлежащего внешнего вида автомобилей, заправки его топливом, маслом, охлаждающей жидкостью.

Техническое обслуживание должно обеспечивать безотказную работу карьерных автосамосвалов в пределах установленных периодичностей по воздействиям, включенным в обязательный перечень операций, которые указаны в инструкции по эксплуатации. Определение технического состояния автосамосвалов, их агрегатов и узлов без разборки производится с помощью средств контроля и диагностирования и направлено на предупреждение отказов и неисправностей, а также выявлению их с целью своевременного устранения.

Сезонное техническое обслуживание включает работы по подготовке самосвалов к эксплуатации в холодное и теплое время года и может проводиться совместно с ТО-2 и ТО-3.

Текущий ремонт предназначен для поддержания работоспособного состояния карьерных автосамосвалов в интервалах между плановыми техническими обслуживаниями. Технические воздействия на самосвал при текущем ремонте в основном должны составлять работы по устранению отказов и неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации самосвалов.

Диагностирование является частью процесса ремонта и включает в себя проведение анализов работающих масел и жидкостей. По результатам анализов выявляются нарушения в работе узлов и агрегатов ДВС, редукторов мотор-колеса, определяется пригодность масла для дальнейшего применения, выдаются рекомендации по устранению неисправностей, что позволяет сократить число аварийных отказов.

Для большегрузных автосамосвалов с электромеханической трансмиссией предусматриваются дополнительные плановые регламентированные ремонты, выполняемые агрегатно-узловым методом, что улучшает качество работ и сокращает время простоя.

Капитальный ремонт узлов и агрегатов автосамосвалов выполняется на специализированных авторемонтных предприятиях.

Расчет периодичности и трудоемкости ремонта автосамосвалов выполнен с учетом:

- природно-климатических условий эксплуатации;
- парка автотранспорта;
- коэффициента крепости породы и полезного ископаемого;
- типа дорожного покрытия;
- рационального сочетания самосвала и экскаватора;
- доли участков трассы с уклоном более 5%;
- дальности транспортирования.

Расчетные значения периодичности и трудоемкости ремонтов карьерных автосамосвалов приведены в таблицах (Таблица 37 и Таблица 38).

Расчет периодичности и трудоемкости ремонта автосамосвалов г/п 45 т выполнен для парка из 2-х машин с годовым пробегом 64,8 тыс.км при наработке 5300 мото-ч.

Расчет периодичности и трудоемкости ремонта автосамосвалов г/п 130 т выполнен для парка из 9-ти машин с годовым пробегом 578 тыс.км при наработке 50700 мото-ч. Расчет продолжительности СО и ТР выполнен исходя из численности бригады 4 человека, а при шиномонтаже - 2 человека.

Суммарная трудоемкость выполнения работ по техническому обслуживанию, плановым регламентированным ремонтам и сезонному обслуживанию парка карьерных автосамосвалов составляет 17719 чел/ч, текущих ремонтов - 17792 чел/ч, шиномонтажных работ - 2695 чел/ч.

Для выполнения всего комплекса работ по проведению технического обслуживания, диагностирования и текущих ремонтов автосамосвалов БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130 т и БелАЗ-7547 грузоподъемностью 45 т для рудника «Степное» в данном проекте предусматривается строительство пункта ремонта большегрузных автомобилей.

Таблица 37 - Трудоемкость ремонтов карьерных автосамосвалов г/п 45т

№ п/п	Наименование показателя	Вид ремонтного воздействия						
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТР	ШР	СО	КР
1	Периодичность: мото-ч км	250	500	1000	1000	1000	2*	
2	Коэффициент корректирования периодичности	0,855	0,855	0,855	1	1	1	
3	Расчетная периодичность, мото-ч	213,8	427,5	855	-	-	-	
4	Количество воздействий	12,4	6,2	6,2	5,3	5,3	4	0,3
5	Продолжительность воздействия, ч	6	21	24	7	1	2,5	
6	Суммарная продолжительность воздействий, ч	74	130	148	37	6	10	
7	Трудоемкость воздействия, чел/ч	13,1	63,7	76,6	20,4	2,05	7,3	
8	Коэффициент корректировки трудоемкости	1,2	1,2	1,2	2,195	1,1	1	
9	Расчетная трудоемкость, чел/час.	15,72	76,44	89,64	44,8	2,3	7,3	
10	Суммарная трудоемкость ремонтных воздействий, чел/ч	195	473	555	237	12	16	
11	Итого трудоемкость, чел/ч	1222			237	12	16	
12	Итого продолжительность, ч	352			37	6	10	

Примечание: - * - сезонное обслуживание проводится два раза в год.

Таблица 38 - Трудоемкость ремонтов карьерных автосамосвалов г/п 130 т

№ п/п	Наименование показателя	Вид ремонтного воздействия								
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	ПР-1	ПР-2	ТР	ШР	СО	КР
1	Периодичность, мото-ч	250	500	1000	5000	8000	100	100	2*	
2	Коэффициент корректирования периодичности	0,855	0,855	0,855	0,855	0,855	1	1	1	
3	Расчетная периодичность, мото-ч	213,75	427,5	855	4275	6840	100	100		
4	Количество воздействий	118,6	59,3	47,4	4,4	6,3	507	507	18	1,2
5	Продолжительность воздействия, ч	7	20	28	133	224	7,33	2,65	7,75	
6	Суммарная продолжительность воздействий, ч	830	1186	1328	592	1402	1342	3717	140	

№ п/п	Наименование показателя	Вид ремонтного воздействия								
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	ПР-1	ПР-2	ТР	ШР	СО	КР
7	Трудоемкость воздействия, чел/ч	20	46	63	405	690	18,4	4,8	31	
8	Коэффициент корректировки трудоемкости	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,59	1,1	1,0	
9	Расчетная трудоемкость, чел/ч	23	52,9	72,5	465,8	793,5	29,3	5,3	31	
10	Суммарная трудоемкость ремонтных воздействий, чел/ч	2728	3137	3437	2071	228	17555	268	558	
11	Итого трудоемкость, чел/ч	16341					17555	268	558	
12	Итого продолжительность, ч	5478					3717	134	140	

Примечание: -* - сезонное обслуживание проводится два раза в год.

Пункт ремонта большегрузных автомобилей

Пункт ремонта состоит из основного корпуса и двух пристроев - корпуса ремонта оборудования и стоянки автомобилей под навесом.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий для работающих пункт ремонта отапливается до плюс 18°C, предусмотрены естественное и искусственное освещение и система приточно-вытяжной вентиляции с тепловыми завесами на воротах.

В основном корпусе располагаются отделения:

- технического обслуживания;
- текущих ремонтов;
- шиномонтажное отделение.

Основной корпус представляет собой помещение размером в плане 30x42 м высотой 17,5 м с тремя механизированными воротами размером 8x6,5 м. Расположение въездных ворот позволяет организовать отделение ТО тупикового типа, а отделение текущих ремонтов - проходного типа, что дает возможность осуществлять транспортирование неисправных автомобилей в пункт ремонта тягачом - буксировщиком на шасси БелАЗ 74131.

Для механизации монтажно-демонтажных работ основной корпус оснащен двумя подвесными кранами пролетом 12 м грузоподъемностью 5 тс.

Грузоподъемность крана выбрана исходя из наибольшей массы поднимаемого груза - вес двигателя автосамосвала БелАЗ-75131 п 136 т типа КТА-50, составляет - 4 800 кг.

Проектом предусмотрены ремонтные площадки с галереей для обслуживания крана в основном корпусе на отм. +12.000.

Подача напряжения на гибкий кабель, питающий краны, предусматривается через автоматический выключатель, снабженный устройством запираания выключателя в положении «ОТКЛЮЧЕНО» с целью обеспечения безопасности людей при ремонте и обслуживании крана,

Отделения ТО и ТР оснащены оборудованием:

- для производства сварочных работ. Для удаления образующихся при сварочных работах вредностей предусмотрен передвижной электростатический фильтр;
- замены масел и смазок;
- приспособлениями для снятия и установки отдельных узлов и механизмов в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

Для удаления образующихся вредностей при работе двигателя предусматривается установка местных отсосов с присоединением их к системе вытяжной вентиляции.

На шиномонтажном участке для вывешивания колес автосамосвалов при их замене предусматривается хранение гидравлических подкатных домкратов грузоподъемностью 70 т и подставки под балки переднего и заднего моста.

Для смены колес автомобилей как в пункте ремонта, так и на промплощадке и в карьере запроектирован колесосъемник - дизельный погрузчик с навесным оборудованием - манипулятором для смены колес. Для заезда колесосъемника в корпус ремонта оборудования предусмотрены ворота 4,5х4,5 м. Навесное оборудование хранится на площади шиномонтажного отделения, легко монтируется и демонтируется.

В свободное от шиномонтажных работ время колесосъемник используется на промплощадке рудника в качестве универсального вилочного погрузчика грузоподъемностью 16 т.

Подача снятых колес на шиномонтажный стенд 31-16М для их последующей разборки и сборки осуществляется либо краном при помощи соответствующей подвески для шин, либо шинным манипулятором.

Компрессоры для накачки шин и снабжения воздухом модуля для откачки отработанного масла устанавливаются в шиномонтажном отделении с ограждением по периметру.

Помещение основного корпуса относится к категории В по пожарной опасности и оборудуется системой автоматического пожаротушения.

Корпус ремонта занимает в плане 12 х 42 м высотой 6 м и включает в себя:

- помещение для размещения оборудования отопления и вентиляции;
- электроцитовую;
- санузел;
- помещения для работающего персонала;
- инструментальную кладовую;
- отделение ремонта электрооборудования;
- сварочное отделение;
- зону ремонта;
- станочное отделение.

В станочном отделении устанавливаются токарно-винторезный, вертикально-сверлильный, поперечно-строгальный и точильно-шлифовальный станки.

Для удаления пыли и стружки от точильно-шлифовального станка предусмотрен пылеотсасывающий агрегат.

В сварочном отделении предусматривается оборудование для сварки переменным и постоянным током, защитные щиты и стол сварщика. Удаление выделяющихся при сварке вредных веществ осуществляется встроенным в стол вентилятором и далее в систему вытяжной вентиляции.

В зоне ремонта устанавливается пресс гидравлический 40 т, станки и приспособления для сборки и разборки различных механизмов в соответствии с рекомендациями завода - изготовителя автосамосвалов.

Для механизации монтажно-демонтажных работ корпус ремонта оснащен опорным краном пролетом 12 м грузоподъемностью 3,2 т. Грузоподъемность крана выбрана исходя из наибольшей массы поднимаемого груза - двигателя БелАЗ 75473 г/п 45 т - 2100 кг.

Установка грузоподъемного крана и площадки для его обслуживания предусмотрена проектной документацией в соответствии с требованиями и ПБ 10-380-00, с учетом расстояний от металлоконструкций и грузозахватных органов до конструкций помещений и оборудования.

При подъеме груза все работы ведутся в зоне действия крана, исключается необходимость предварительного его подтаскивания при наклонном положении грузовых канатов и имеется возможность перемещения груза, поднятого не менее 500 мм выше встречающегося на пути оборудования, бортов подвижного состава.

Кран имеет управление с пола. В помещении предусмотрен свободный проход для управляющего краном оператора.

Подача напряжения на гибкий кабель, питающий краны, предусматривается через автоматический выключатель, снабженный устройством записи выключения в положении «ОТКЛЮЧЕНО» с целью обеспечения безопасности людей при ремонте и обслуживании крана.

В электроремонтном отделении предусматривается проведение контрольно-диагностических работ, перемотка электродвигателей и их заливка не допускается.

Хранение, ремонт и зарядка аккумуляторных батарей производится на существующих площадях Рубцовского рудника.

Все ремонтные отделения оснащаются верстаками и стеллажами.

Категория корпуса ремонта оборудования - В.

Для очистки производственных сточных вод, образующихся в процессе уборки полов в помещении пункта ремонта, предусматривается установка компактного модуля «Радуга 50», в состав которого входят флотатор и фильтр.

3.9.3.3 Ремонт вспомогательного и хозяйственного оборудования

Ремонт вспомогательного и хозяйственного транспорта выполняется на площадке Рубцовского рудника.

3.9.3.4 Ремонт горного оборудования

К основному горному оборудованию относятся:

- буровые станки Epiroc DM45H и JunJin (JD-2000) ;
- гидравлические экскаваторы CAT 390 с ковшом вместимостью 6.0 м³, Hitachi EX 1900BE, Komatsu PC2000 с ковшом вместимостью 11 м³;
- погрузчики фронтальные Hyundai HL 770 7A с ковшом вместимостью 4 м³, CAT 988H;

- бульдозеры Komatsu D 275A-5.

Проведение технического обслуживания и ремонта буровых станков и экскаваторов производится на месте его установки агрегатно-узловым методом по рекомендациям фирм - изготовителей.

В зимнее время для обогрева оборудования при производстве ремонтных работ предусматривается использование двух дизельных тепловых пушек непрямого нагрева типа Thermobile IMA111.

Техническое обслуживание и ремонт погрузчика и бульдозеров осуществляется на площадях пункта по ремонту большегрузных автосамосвалов.

4 КАЧЕСТВО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

4.1 Ожидаемое качество добываемого полезного ископаемого

В соответствии с пунктом 1 статьи 337 «Налогового Кодекса РФ» [15], товарным продуктом, содержащемся в фактически добытом из недр минеральном сырье, является продукция первая по своему качеству соответствующая государственным стандартам РФ (п.1 ст.337 НК РФ), которым признается полезное ископаемое.

Добытое полезное ископаемое в виде руды является первым товарным продуктом, имеющим потребительскую ценность, так как может быть реализована для дальнейшей технологической переработки до медного, цинкового и свинцового концентрата.

По вещественному составу руды Степного месторождения представлены в целом одним промышленным типом - полиметаллическим (медно-свинцово-цинковым).

Руды выделяются сплошные, вкрапленные и прожилково-вкрапленные.

Основными полезными компонентами являются медь, цинк, свинец.

Кроме основных металлов, в рудах присутствуют попутные компоненты - золото, серебро, кадмий, барит.

Запасы Степного месторождения, утверждены протоколом ГКЗ № 4901 от 22.12.2016 г. по состоянию на 1 января 2016 г.

Категоризация запасов произведена в соответствии с требованиями инструкции ГКЗ по применению классификации запасов к месторождениям свинцовых и цинковых руд.

Подсчёт запасов произведён без разделения по технологическим типам руд.

Подсчёт запасов галлия, германия, мышьяка, селена, сурьмы, таллия, висмута, теллура и серы пиритной, в связи с их низким содержанием в рудах, не производился.

Для выполнения расчетов в данной работе выполнен подсчет балансовых запасов руды категорий С1+С2 в соответствии с формой № 5-гр по состоянию на 01.01.2018 г.

Принятая в настоящем проекте системы разработки и применяемое горнотранспортное технологическое оборудование обеспечат необходимую полноту извлечения из недр балансовых запасов полиметаллических руд месторождения.

В соответствии с «Правилами охраны недр», [12] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся:

- рациональная раскройка месторождения на участки, обеспечивающие наиболее полное извлечение из недр и комплексное использование запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, а также меры, обеспечивающие безопасность населения, охрану недр и окружающей среды;
- обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов при разработке месторождений полезных ископаемых.

Средневзвешенные значения эксплуатационных потерь и разубоживания для открытых работ приняты П-5,7%, Р-13,3% определенные исходя из технологии производства добычных работ с учетом геологических условий залегания рудных тел месторождения, вполне сопоставимы

с уровнем потерь и разубоживания на аналогичных объектах цветной металлургии с близкими условиями разработки.

Влажность товарной руды принимается 3,0 %.

4.2 Требования потребителей к качеству товарной продукции

Требования к параметрам и качественным характеристикам товарной продукции Степного месторождения для Рубцовской обогатительной фабрики ОАО «Сибирь-Полиметаллы» определяются нормативным документом «Руды медьсодержащие и полиметаллические» Технические условия ТУ 1733-368-004-2012 [16].

По вещественному составу руды Степного месторождения представлены в целом одним промышленным типом - полиметаллическим (медно - свинцово - цинковым).

По степени окисленности они подразделяются на два подтипа: первичные сульфидные руды, с коэффициентом окисленности (А) ниже 10%, и окисленные руды (А > 10%), резко отличающиеся по своим технологическим свойствам.

Требования к параметрам и качественным характеристикам товарной продукции Рубцовской обогатительной фабрики ОАО «Сибирь-Полиметаллы» определяются стандартом предприятия СТ-СПМ-006-2010.

4.3 Ожидаемое качество товарной продукции

Добытые полиметаллические руды перерабатываются на Рубцовской обогатительной фабрике ОАО «Сибирь-Полиметаллы» по схеме коллективно-селективной флотации с получением медного, свинцового и цинкового концентратов.

Товарной продукцией являются:

- медный концентрат;
- свинцовый концентрат;
- цинковый концентрат.

Попутные компоненты при обогащении извлекаются в медный, свинцовый или цинковый концентраты, из которых они могут быть получены в процессе последующей металлургической переработки.

4.4 Контроль качества добываемой и отгружаемой продукции

Контроль качества добываемой продукции

В соответствии с «Правилами охраны недр» [12] контроль и оперативное управление за объёмами и качеством добываемой руды осуществляется геолого-маркшейдерской службой рудника, которой решаются задачи:

- контроль за наиболее полным извлечением из недр полезного ископаемого, за недопущением сверхнормативных потерь, подработки и оставления неотработанных запасов и выборочной отработки участков месторождения, за выполнением требований по охране недр и комплексному использованию сырья;
- контроль за соблюдением условий лицензионных соглашений на пользование недрами, своевременный учёт состояния и движения запасов полезного ископаемого, потерь и разубоживания при добыче;

- обеспечить проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического цикла работ;
- списание в установленном порядке с учёта предприятия балансовых запасов полезного ископаемого, погашенных в недрах, утративших промышленное значение, не подтвердившихся в результате эксплуатационной разведки и разработки.

Маркшейдерское и геологическое обеспечение ведения горных работ осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр» РД 07-408-01 [17] структурными подразделениями - службой главного геолога и главного маркшейдера.

Главный геолог и главный маркшейдер подчиняются непосредственно руководителю организации.

Контроль качества отгружаемой продукции

Контроль качества отгружаемой продукции осуществляют специализированные подразделения рудника и технологический персонал обогатительной фабрики.

Метрологическое обеспечение качества отгружаемой продукции осуществляется метрологической службой комбината на основании «Положения о метрологической службе ОАО «Сибирь-Полиметаллы».

5 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ

Опасные зоны при ведении открытых горных работ по разработке Степного месторождения в связи с отсутствием природных и техногенных факторов - отсутствуют.

В процессе ведения горных работ на карьере необходимость установления опасных зон, а также мероприятия по безопасному ведению горных работ в этих зонах, подлежат обязательному уточнению и, в случае внесения изменений, утверждению главным инженером предприятия.

6 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ. ОРГАНИЗАЦИЯ И УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ

Необходимая численность основного технологического и ремонтного персонала Степного карьера определена на основании «Нормативов численности рабочих, занятых обслуживанием и подготовкой производства на открытых горных работах» [18] а, также в зависимости от количества рабочих мест, принятого состава и режима работы оборудования.

Численность руководителей, специалистов и служащих (далее РС и С) Степного открытого рудника рассчитана на основании «Нормативов численности руководителей, специалистов и служащих производственных объединений (комбинатов)» [19], «Нормативов численности мастеров и прорабов» [20].

Режим работы Степного карьера предприятия ОАО «Сибирь-Полиметаллы» принят в соответствии с заданием на проектирование и равен 350 дням в году, 24 часа в сутки (8400 часов в год). Режим труда основного производственного персонала, а, также горного мастера организуется в соответствии графиком сменности, в две смены по 12 часов. Для ремонтного персонала и РС и С организуется односменный режим работы продолжительностью восемь часов.

Графики ежедневной работы, время начала работы каждой смены, продолжительность обеденного перерыва, время начала обеденного перерыва и другие вопросы регламентации труда и отдыха на производстве устанавливаются в правилах внутреннего трудового распорядка, которые утверждаются в установленном порядке.

Согласно статье 91 Трудового кодекса РФ [21] для основного производственного персонала принимается 40 - часовая рабочая неделя.

На основании Постановления Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 25 октября 1974 г. N 298/П-22, раздел I [22], для основного технологического персонала и отдельных групп РСиС Степного открытого рудника устанавливается дополнительный отпуск за вредные и тяжелые условия труда.

Коэффициент списочного состава рассчитан в соответствии с режимом работы соответствующего подразделения и годовым фондом рабочего времени по каждой профессии, исчисленным с учетом количества дней невыходов, согласно действующему трудовому законодательству (ежегодные отпуска, неявки на работу, оформленные листками нетрудоспособности, неявки в связи с выполнением общественных обязанностей и т.д.).

Коэффициент списочного состава рассчитывается по формуле (1):

$$K_{cn} = \frac{N \cdot \text{Ч}_o}{(3 - ((O - B) \cdot \text{Ч}_B)) \cdot (1 - J)} \quad (1)$$

где:

N - планируемое на год число дней работы, соответствующих категории работников предприятия, дни;

Ч_о - установленная продолжительность смены на данном рабочем месте, часы;

3 - установленный законодательством годовой фонд рабочего времени, часы;

O - число дней очередного и дополнительного отпуска, предусмотренное законодательством для данной профессии, дни;

B - число дней, приходящихся на отпуск, дни;

$Ч_3$ - установленная законодательством продолжительность рабочего дня каждой профессии, часы;

J - коэффициент, учитывающий количество невыходов по уважительным причинам.

Коэффициент, учитывающий невыходы на работу по уважительным причинам, принимается на уровне 6 % (болезнь, обучение и пр.).

Расчет коэффициента списочного состава для различных категорий персонала:

Одна смена 8 часов (247 дней в году);

$$K_{сп} = \frac{247 * 8}{(1974 - (28 - 8) * 8) * 0,94} = 1,16$$

Две смены 12 часов (350 дней в году), продолжительность дополнительного отпуска 7 календарных дней.

$$K_{сп} = \frac{350 * 12}{(1974 - (35 - 10) * 8) * 0,94} = 2,52$$

Коэффициент списочного состава для основного технологического персонала Степного открытого рудника, работающего в две смены, варьируется от 2,46 до 2,57; для руководителей, специалистов, служащих и ремонтного персонала, осуществляющих свою трудовую деятельность только в дневную смену, варьируется от 1,16 до 1,18. Коэффициент, учитывающий невыходы на работу по уважительным причинам, принимается на уровне 6 % (болезнь, обучение и пр.).

Расчетная численность и профессионально-квалификационный состав персонала Степного открытого рудника предприятия ОАО «Сибирь-Полиметаллы» приведены в таблице (Таблица 39). Наименования профессий трудящихся отражены в соответствии с «Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих» [23] и «Единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих» [24]. Численность трудящихся по всем вариантам ботового содержания условного цинка составит 287 человек (Таблица 40).

Таблица 39 - Численность трудящихся Степного открытого рудника предприятия ОАО «Сибирь-Полиметаллы»

Наименование профессии	Разряд	Количество смен	Явочная численность, человек		Дополнительный отпуск, календарные дни	Коэффициент списочного состава	Списочная численность, человек
			в смену	в сутки			
I РСЧС							
Управление рудника							
Начальник рудника	—	1	1	1	0	1,16	1
Главный инженер	—	1	1	1	0	1,16	1
Заместитель главного инженера рудника по охране труда, промышленной безопасности	—	1	1	1	0	1,16	1

Наименование профессии	Разряд	Количество смен	Явочная численность, человек		Дополнительный отпуск, календарные дни	Коэффициент списочного состава	Списочная численность, человек
			в смену	в сутки			
Главный электромеханик рудника	—	1	1	1	0	1,16	1
Диспетчер горный	—	2	1	2	0	2,46	5
Главный маркшейдер рудника	—	1	1	1	0	1,16	1
Участковый маркшейдер	—	1	3	3	0	1,16	3
Главный геолог рудника	—	1	1	1	0	1,16	1
Участковый геолог	—	1	2	2	0	1,16	2
Инженер по организации и нормированию труда	—	1	1	1	0	1,16	1
Секретарь- машинистка	—	1	1	1	0	1,16	1
Комендант	—	1	1	1	0	1,16	1
Итого	—	—	15	16	—	—	19
Участок эксплуатации и ремонта транспорта							
Начальник участка эксплуатации и ремонта транспорта	—	1	1	1	0	1,16	1
Заместитель начальника эксплуатации и ремонта транспорта	—	1	1	1	0	1,16	1
Механик по сервисному техническому обслуживанию и ремонту горного оборудования	—	1	1	1	7	1,18	1
Механик	—	1	2	2	7	1,18	2
Механик	—	2	1	2	7	2,52	5
Итого	—	—	6	7	—	—	10
Горный участок							
Начальник горного участка	—	1	1	1	0	1,16	1
Электромеханик	—	1	2	2	0	1,16	2
Горный мастер	—	2	1	2	7	2,52	5
Мастер участка	—	1	2	2	7	1,18	2
Итого	—	—	6	7	—	—	10
Складское хозяйство							
Заведующий складом	—	1	1	1	0	1,16	1

Наименование профессии	Разряд	Количество смен	Явочная численность, человек		Дополнительный отпуск, календарные дни	Коэффициент списочного состава	Списочная численность, человек
			в смену	в сутки			
Итого	—	—	1	1	—	—	1
Итого РСиС	—	—	28	31	—	—	40
II Рабочие							
Управление рудника							
Уборщик производственных и служебных помещений	—	2	1	2	7	2,52	5
Рабочий производственных бань	—	2	1	2	0	2,46	5
Машинист по стирке и ремонту спецодежды	2	1	1	1	7	1,18	1
Рабочий по комплексному обслуживанию и ремонту зданий	4	1	2	2	0	1,16	2
Горнорабочий на маркшейдерских работах	4	1	1	1	7	1,18	1
Горнорабочий на геологических работах	4	1	1	1	7	1,18	1
Итого	—	—	7	9	—	—	15
Складское хозяйство							
Кладовщик	—	1	1	1	0	1,16	1
Итого	—	—	1	1	—	—	1
Участок эксплуатации и ремонта транспорта							
Машинист буровой установки (Atlas Copco DM45)	5	2	3	6	7	2,52	15
Машинист экскаватора (CAT 390)	6	2	1	2	14	2,57	5
Машинист экскаватора (Hitachi EX1900)	6	2	2	4	14	2,57	10
Машинист экскаватора (Komatsu PC2000)	6	2	1	2	14	2,57	5
Водитель автомобиля БелАЗ- 75473	—	2	2	4	14	2,57	10
Водитель автомобиля БелАЗ- 75131	—	2	12	24	14	2,57	62

Наименование профессии	Разряд	Количество смен	Явочная численность, человек		Дополнительный отпуск, календарные дни	Коэффициент списочного состава	Списочная численность, человек
			в смену	в сутки			
Машинист бульдозера (Komatsu D275)	6	2	3	6	7	2,52	15
Машинист бульдозера (Shatui D23)	6	2	1	2	7	2,52	5
Водитель автомобиля (заправщика)	—	2	1	2	0	2,46	5
Водитель автомобиля Урал (кран-манипулятор)	—	1	2	2	0	1,16	2
Машинист погрузочной машины (CAT 988H)	6	2	1	2	0	2,46	5
Водитель автомобиля УАЗ 220695 (пассажирский)	—	1	4	4	0	1,16	5
Электрогазосварщик	5	1	5	5	0	1,16	6
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	6	1	1	1	7	1,18	1
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	6	1	4	4	7	1,18	5
Слесарь по обслуживанию и ремонту электрооборудования	6	1	4	4	7	1,18	5
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	5	1	4	4	7	1,18	5
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	4	1	4	4	7	1,18	5
Токарь	5	1	2	2	0	1,16	2
Раздатчик нефтепродуктов	2	1	2	2	0	1,16	2
Итого	—	—	59	86	—	—	175
Горный участок							
Машинист насосных установок	4	2	1	2	0	2,46	5
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	5	1	5	5	7	1,18	6

Наименование профессии	Разряд	Количество смен	Явочная численность, человек		Дополнительный отпуск, календарные дни	Коэффициент списочного состава	Списочная численность, человек
			в смену	в сутки			
Электрослесарь дежурный и по ремонту оборудования	5	2	1	2	7	2,52	5
Электрогазосварщик	5	1	2	2	0	1,16	2
Бункеровщик	4	2	2	4	0	2,46	10
Дробильщик	5	2	1	2	7	2,52	5
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	5	1	4	4	7	1,18	5
Итого	—	—	16	21	—	—	38
Ремонтная группа ГУ							
Распределитель работ	4	2	1	2	0	2,46	5
Машинист (кочегар) котельной	4	2	2	4	0	2,46	10
Слесарь-ремонтник	5	1	1	1	0	1,16	1
Слесарь-ремонтник	4	1	2	2	0	1,16	2
Итого	—	—	6	9	—	—	18
Итого рабочих	—	—	89	126	—	—	247
Всего	—	—	117	157	—	—	287

Таблица 40 - Численность трудящихся Степного открытого рудника ОАО «Сибирь-Полиметаллы»

Наименование категории персонала	Списочная численность, человек
Руководители специалисты и служащие	40
Рабочие в.т.ч:	247
<i>основной технологический персонал</i>	132
<i>вспомогательный персонал</i>	115
Всего	287

7 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

7.1 Исходные данные

Разработка Степного месторождения ведется с 2011 года по проекту «Освоение Степного месторождения полиметаллических руд» [4]. В данной проектной документации нового строительства не предусматривается. Для реализации проектных решений приняты существующие архитектурно-строительные решения.

7.2 Архитектурные решения

Промплощадка карьера размещается в 750 м западнее карьера. На промплощадке размещены следующие объекты поверхности:

- *Пункт ремонта большегрузных автомобилей.* Каркасное здание с размерами по осям в плане 54,0 x 42,0 м. Здание разделено на ремонтный блок (пролет), основной корпус и пристрой.
- *Здание АБК со столовой на 35 мест.* Здание представляет собой в плане прямоугольник с размерами 47*14,4 м. Двухэтажное здание с техническим подпольем и чердаком. Высота первого этажа 2,75 м, 2-го - 2,8 м, высота технического подполья - 1,3 м.
- *Здание котельной со складом угля.* Конструктивно котельная состоит из пяти блоков: склад угля, узел топливоподачи, модульная котельная, узел золошлакоудаления и дымовая труба. Склад угля - здание пролетом 18,0 м имеет длину 6,0 м. Высота до низа несущих конструкций 7,5 м.
- *Здание общежития на 112 мест.* Здание общежития, отдельно стоящее 2-х этажное, предназначено для временного проживания на время выполнения работ вахтовым методом. Представляет собой в плане прямоугольник с размерами в осях 57x14,4 м. Здание имеет техническое подполье и чердак. Высота 1-го этажа общежития 2,75 м, 2-го - 2,8 м, высота технического подполья - 1,3 м.
- *Топливозаправочный пункт (АЗС).* Топливозаправочный пункт включает в себя следующие объекты:
 - склад масел в таре;
 - резервуарный парк;
 - площадка для автоцистерн (АЦ);
 - заправочный островок для машин;
 - операторную.
- *Площадка для автоцистерн (АЦ).* Размеры площадки 30,0x6,0 м, имеет отбортовку из бетонного камня высотой 200 мм. На въезде и выезде с площадки АЦ предусматриваются пологие повышенные участки высотой 0,2 м, отводящие загрязненными нефтепродуктами атмосферные осадки в очистные сооружения. Покрытие проезда, площадки для АЦ выполняется из цементобетона В25 по слою песка и щебня.
- *Материальный склад.* Бескаркасный арочный ангар с габаритными размерами: длина - 18 м, ширина - 12 м, высота - 6 м.
- *Весовая.* Наружные габаритные размеры модульного здания: длина - 3,0 м, ширина - 2,5 м, высота - 2,55 м.

8 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. СЕТИ И СИСТЕМЫ

8.1 Система электроснабжения

8.1.1 Источники электроснабжения и потребители электроэнергии

Источником электроснабжения объектов поверхностного комплекса является существующая подстанция 35/10кВ «Таловская».

Для электроснабжения технологического комплекса на промплощадке предусматривается установка комплектной однострансформаторной подстанции 35/6кВ с масляным трансформатором, расчетной мощностью 6,3МВА (БКТП-35/6 - 6,3МВА).

В отношении обеспечения надежности электроснабжения технологический комплекс включает в себя электроприемники, относящиеся к первой и третьей категории по надежности электроснабжения.

Основными потребителями электроэнергии карьера являются механизмы, насосной станции карьерного водоотлива, насосных станций очистных сооружений, дробильно-сортировочной установки, пункта ремонта большегрузных автомобилей, котельной установки, административно-бытовых помещений, а также освещение карьера, отвалов, очистных сооружений и промплощадки.

По степени надежности электроснабжения к 1-й категории относятся потребители:

- АБК со столовой (26,72 кВт);
- общежитие (9 кВт);
- котельная (105 кВт);
- пункт ремонта большегрузных автомобилей (10 кВт);
- противопожарная насосная станция (60 кВт);
- топливозаправочный пункт (59,7 кВт).

Общая установленная мощность потребителей 1-й категории составляет 270,4 кВт.

К 2-й категории надежности электроснабжения относятся потребители:

- насосной станции карьерного водоотлива (330 кВт);
- площадка водозаборных сооружений (41,3 кВт);
- АБК со столовой (102,7 кВт);
- общежитие (45,5 кВт);
- пункт ремонта большегрузных автомобилей (100 кВт);
- очистные сооружения (78,4 кВт);
- пункт приема аммиачной селитры (11,6 кВт).

Установленная мощность потребителей 2-й категории составляет 709,5 кВт.

Остальные потребители относятся к 3-й категории.

8.1.2 Система водоснабжения

Электроснабжение промплощадки

Электроснабжение потребителей промплощадки осуществляется от КТП- 6/0,4 кВ (КТП- 1, 2, 3, 4) трансформаторами мощностью 100, 250 (2 шт.) и 400 кВА и дизельными электростанциями и ДЭС 1 (400 кВА) и ДЭС-3 (150 кВА). Питающие сети выполнены проводом АС-35, АС-70, проложенном на железобетонных опорах. Питание КТП- 6/0,4 кВ предусмотрено от существующей БМ КТП- 10/6 кВ.

Электроснабжение карьера и водозаборных сооружений

Электроснабжение электропотребителей карьера выполнено от существующей БМ КТП- 10/6 кВ проводом АС-16 и АС-35, проложенном по железобетонным опорам.

Система нейтрали для электроприемников карьера - ИТ (изолированная), водозаборных сооружений – TN-C-S (глухозаземленная).

Питание электроприемников карьера (насосы карьерного водоотлива, освещение) осуществляется от комплектной трансформаторной подстанции КТП-5 изолированной нейтралью, оснащенной функцией контроля изоляции (установлен БКИ или реле утечки РУ-380).

Для питания электроприемников напряжением питания 220В в установках очистки шахтных вод и насосной карьерного водоотлива используются трансформаторы типа ТСЗИ 380/220В.

Распределение электроэнергии по 0,4 кВ осуществляется от распределительных пунктов комплектных трансформаторных подстанций и дизель-генераторных электростанций. Потребители I и II категории электроснабжения получают питание от двух независимых источников на две секции щита распределения.

Секционирование секций и ввод питания для потребителей II-й категории осуществляется через водно-распределительное устройство типа ВРУ1А на два независимых ввода. Защита вводов выполнена на автоматических выключателях. Учет тока, напряжения и мощности потребляемой электроэнергии выполняется с помощью универсальных измерительных устройств типа СЭТ-4М 02.М по нагрузке на обоих вводах.

Принципиальная однолинейная схема электроснабжения представлена на рисунке (Рисунок 6).

8.1.3 Электрическое освещение

Электрическое освещение выполнено в соответствии с сводом правил СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение», актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [25].

Нормы освещённости производственных помещений и типы светильников приняты в соответствии со сводом правил СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение», актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [25]

В зданиях и производственных помещениях предусматриваются следующие системы освещения:

- Рабочее;
- Аварийное;
- Ремонтное.

Рабочее освещение выполняется на переменном токе.

Аварийное освещение подразделяется на эвакуационное и резервное.

Эвакуационное освещение предназначено для освещения путей эвакуации и освещения зон повышенной опасности.

Освещение путей эвакуации в помещениях или в местах производства работ вне зданий предусматривается по маршрутам эвакуации:

- В коридорах и проходах по маршруту эвакуации;
- В местах изменения (перепада) уровня пола или покрытия;
- В зоне каждого изменения направления маршрута;
- При пересечении проходов и коридоров;
- На лестничных маршах, при этом каждая ступень должна быть освещена прямым светом;
- Перед каждым эвакуационным выходом;
- Перед каждым пунктом медицинской помощи;
- В местах размещения средств экстренной связи и других средств; предназначенных для оповещения о чрезвычайной ситуации;
- В местах размещения первичных средств, узлов управления и станций пожаротушения;
- В местах размещения плана эвакуации.

8.2 Система водоотведения и канализации

1) Питьевая вода.

Объектами потребления питьевой воды являются объекты промплощадки рудника, АБК со столовой, общежитие, котельная, дробильно-сортировочная установка.

Обеспечение питьевой водой будет осуществляться от скважин водозабора Таловского месторождения питьевых вод.

2) Производственная вода при открытом способе разработки месторождения используется:

- для нужд горного производства: полив карьерных и хозяйственных дорог в теплый период года; орошение горной массы в забое в теплый период года; пылеподавление при бурении скважин;
- для полива автодорог промплощадки в теплый период года.

В качестве производственной воды проектом предусмотрено использование очищенных карьерных вод, а также очищенный поверхностный сток с территории промплощадки.

Система бытовой канализации

Система бытовой канализации принимает бытовые сточные воды от объектов рудничного комплекса и сточные воды столовой.

Бытовые сточные воды поступают от следующих объектов:

- административно-бытового комбината со столовой (АБК);
- общежития;
- санузла котельной;
- санузла в пункте ремонта большегрузных машин;
- санузла в операторской топливозаправочного пункта (АЗС);
- санузла в весовой.

В связи с удаленностью месторождения «Степное» от ближайших крупных населенных пунктов (до г. Змеиногорска - 45 км, до г. Рубцовска - 55 км) очистка бытовых сточных вод рудника предусмотрена на локальных очистных сооружениях бытовой канализации серии «БИО- 50У». Производительность очистных сооружений - 50 м³/сут.

Система дождевой канализации и подотвальных вод

Система дождевой канализации и подотвальных вод проектируется для сбора, отведения и очистки двух видов сточных вод:

а) Поверхностных сточных вод (дождевых и талых вод) с территории промплощадки;

б) Подотвальных вод, образующихся от Западного и Южного отвалов скальных пород вскрыши площадью Ботвала = 32,14 га и Ботвала = 42,35 га, расположенных со стороны промплощадки и с северо-западной стороны карьера на расстоянии 600 м от карьера.

Оба вида сточных вод образуются только в теплый период года.

В проекте принята совместная очистка поверхностных сточных вод с территории промплощадки и подотвальных вод от западного отвала скальных пород вскрыши на общих очистных сооружениях дождевой канализации.

Очищенные поверхностные и подотвальные воды используются для пополнения пожарного запаса воды, хранящегося в пожарном водоеме, а также используются в качестве производственной воды для полива дорог промплощадки и ДСУ в теплое время года при помощи поливочных машин. Из пожарного водоема предусмотрено заполнение поливочных машин для полива автодорог в теплое время года.

Неиспользованная на собственные нужды вода направляется на сброс в речку Степная совместно с очищенными бытовыми сточными водами (через насосную станцию бытовых сточных вод).

Степень очистки поверхностного стока продиктована условиями спуска в реку Степная и соответствует нормам для сброса в рыбохозяйственные водоемы.

Технологическая схема очистки поверхностного стока и подотвальных вод принята согласно «Технологическому регламенту по очистке карьерных и поверхностных вод Степного месторождения полиметаллических руд», выполненному Научно-производственным комплексом НПК «Экотехника» г. Екатеринбург [26].

В технологическую схему очистки поверхностного стока и подотвальных вод включены: аккумулятор поверхностного стока и подотвальных вод с погружным насосом WILO, колодец гашения напора, установка очистки поверхностного стока и подотвальных вод ОМ - 3040 КМ.

Поверхностный сток с территории промплощадки системой дождевой канализации (по самотечным трубопроводам), а подотвальные воды по водоотводным канавам и лоткам отводятся в аккумулятор поверхностного стока.

Степень очистки поверхностных вод на блочной установке ОМ - 3040 КМ позволяет довести показатели химического состава вод до нормируемых значений для сброса в рыбохозяйственные водоемы и водоемы культурно-бытового водопользования и применить ее в качестве производственной воды.

Всего расчетное количество очищенных поверхностных и подотвальных вод составит - 364139 м³/год.

Система карьерных вод

Система карьерных вод проектируется для сбора, отведения и очистки двух видов сточных вод:

а) Карьерных вод, поступающих от насосной установки карьерного водоотлива;

в) Подотвальных вод, образующихся в теплый период года (во время дождя и снеготаяния) от Восточного отвала скальных пород вскрыши и рыхлых пород вскрыши с общей площадью $F = 150,39$ га, расположенного с северо-восточной стороны карьера.

Во избежание возможного загрязнения водных объектов карьерные и подотвальные воды направляются на очистные сооружения карьерных и шахтных вод.

В проекте принята совместная очистка карьерных, шахтных вод и подотвальных вод Восточного отвала на общих очистных сооружениях карьерных вод.

После очистки часть очищенных вод будет использоваться в качестве производственной воды в карьере, остальные предусматривается сбрасывать в реку Степная.

Степень очистки карьерных, шахтных и подотвальных вод продиктована условиями спуска в реку Степная и принята до концентраций, соответствующим нормам сброса в рыбохозяйственные водоемы.

Технологическая схема очистки карьерных и подотвальных вод принята согласно «Технологическому регламенту по очистке сточных вод Степного месторождения полиметаллических руд», выполненному Научно-производственным комплексом НИК «Экотехника» г. Екатеринбург [26].

Согласно «Технологическому регламенту» для достижения глубокого осаждения меди, цинка и повышения надежности процесса очистки карьерных и шахтных вод применен сульфидный реагент - сульфид натрия Na_2S .

В результате реакции воды с сульфидом натрия образуются труднорастворимые осадки сульфида меди - CuS и сульфида цинка - ZnS , которые затем осаждаются в усреднителе и установке очистки карьерных вод ОМ-2223 КМ.

В технологическую схему сбора и очистки карьерных и шахтных вод включены: колодец-делитель потока, установка приготовления и дозирования реагента УПД-10, усреднитель карьерных и шахтных вод с погружным насосом «WILO» TP 65E 132/22, колодец гашения напора, установка очистки вод, насосная станция очищенных вод (заглубленная).

Общий прогнозный водоприток в карьер при его разработке до глубины 221,0 м:

- водоприток в теплый период года с апреля по октябрь в течение 214 дней составляет $4824 \text{ м}^3/\text{сут}$, или $201 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- водоприток в зимний период продолжительностью 137 суток составляет $3751 \text{ м}^3/\text{сут}$, или $156 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- в период снеготаяния продолжительностью 14 дней в апреле водоприток составляет $7510 \text{ м}^3/\text{сут}$;
- расчетный водоприток для определения вместимости водосборников составляет $8911 \text{ м}^3/\text{сут}$, или $371 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- водоприток для подбора оборудования насосной станции составляет $5505 \text{ м}^3/\text{сут}$, или $229 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- среднегодовой объем водопритока в карьер на конец отработки до глубины 221 м составляет: $4824 \times 213 + 3751 \times 137 + 7510 \times 14 + 8911 = 1655345 \text{ м}^3/\text{год}$, $4535 \text{ м}^3/\text{сут}$, т. е. $189 \text{ м}^3/\text{ч}$.

8.3 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

В настоящий момент объекты промплощадки карьера (АБК со столовой, общежитие, ремонтный пункт большегрузных автомобилей и карьерной техники, топливозаправочный пункт (АЗС), материальные склады отапливаются в холодное время года от существующей котельной МВКУ2,4У.

8.4 Пневматическое хозяйство

При отработке Степного месторождения использование стационарных компрессорных установок не предусматривается.

8.5 Связь и сигнализация

8.5.1 Сети связи

Внешняя телефонная связь на месторождении «Степное» обеспечивается оператором связи «УГМК-Телеком». АТС объекта располагается в помещении диспетчерской АБК.

Сети связи представляют из себя абонентские линии, содержащие распределительные участки, а также абонентскую проводку.

Телефонная сеть АБК со столовой на 35 мест подключается к АТС Coral-SL производства Tadiran Telecom (Израиль), устанавливаемой в помещении диспетчерской.

Телефонная сеть общежития на 112 мест подключается к АТС Coral-SL производства Tadiran Telecom (Израиль), устанавливаемой в здании АБК Степного рудника.

Пункт приема аммиачной селитры (один из компонентов ВВ) оборудуется радиоудлинителем SENA0 SNR ULTPA, обеспечивающим связь с диспетчером АБК. В процессе разгрузки биг-бэгов с аммиачной селитрой с пунктом дополнительно организуется радиосвязь с помощью раций.

Для передачи диспетчером односторонней оперативной информации, экстренных сообщений, связанных с возможной аварийной ситуацией на одном из объектов, а также для поиска лиц производственного персонала проектом предусматривается организация громкоговорящей связи с установкой блоков коммутации системы громкоговорящей связи.

Своевременное оповещение людей и управление эвакуацией в общежитии обеспечивается системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией.

Система обеспечивает автоматизированное речевое и (или) звуковое оповещение людей в здании.

Управление оповещением осуществляется из помещения коменданта общежития, в котором размещаются устройства для управления системой оповещения и приемные устройства пожарной сигнализации.

Кроме АБК со столовой и общежитие системами громкоговорящей связи (оповещения) и радиотрансляции оборудуются рабочие места отдельных объектов с постоянным пребыванием людей:

- дробильно-сортировочная установка;
- пункт ремонта большегрузных автомобилей (3 места);
- операторская котельной;
- операторская топливозаправочного пункта (АЗС).

Для связи с экскаваторщиками карьера, бульдозеристами, водителями автосамосвалов в диспетчерской устанавливается стационарная диспетчерская (центральная) радиостанция «ЛЕН» 1P21C-5A, а на передвижных объектах (автомобилях, экскаваторах и т.д.) - возимые радиостанции «ЛЕН-В» 1321B-3Г.

Оперативная внутренняя связь между дежурным персоналом и руководителями участков будет осуществляться посредством носимых радиостанций типа MOTOROLA P40, обеспечивающих устойчивую связь в пределах предприятия.

Сотовая радиосвязь в районе Степного месторождения обеспечивается сотовым оператором «Билайн» Барнаульского филиала ОАО «ВымпелКом». Базовая станция сотового оператора «Билайн» находится в с.Таловка в 4 км от месторождения «Степное».

8.5.2 Сигнализация

Для сигнализации применяются световые и звуковые сигналы, а также знаки, аншлаги, регламентирующие движение транспортных средств, дорожно-транспортных машин, работу экскаваторов и перемещение людей в соответствии с ЕПБ при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом и «Правилами дорожного движения».

Пожарная сигнализация и оповещение людей о пожаре установлена в следующих объектах и помещениях:

- помещение модульной котельной установки. Для обнаружения возгорания на ранней стадии пожара применяются дымовые пожарные извещатели ИП 212-45, расположенные в гардеробе и в операторской.

В производственных помещениях установлены датчики тепловые дифференциальные ИП 103-1/3. В каждом защищаемом помещении установка не менее двух извещателей.

При визуальном обнаружении пожара дежурным или обслуживающим персоналом для выдачи сигнала «ПОЖАР» на ПКП предусматриваются ручные пожарные извещатели ИПР-И. Установка предусмотрена на пути эвакуации, на стене у выхода со свободным доступом к извещателю. Высота установки от уровня чистого пола до центра извещателя 1,5 м. Прибор размещается на стене операторского помещения в удобном для визуального контроля и пользования месте, но с учетом п. 12 НПБ 88-01* [27].

Приемо-контрольные приборы ВЭРС-ПК обладают возможностью автономного и автоматического несения охраны с выдачей сигналов тревоги на выносные оповещатели (звуковой и световой) и встроенные сигнализаторы.

В комнатах устанавливаются не менее двух извещателей, но не менее 0,5 м от светильников.

Приборы приемо-контрольные устанавливаются на высоте 0,8-1,5 м.

Над выходами устанавливают световое табло «ВЫХОД» на высоте не выше 2,2 м. Для оповещения людей о пожаре используются табло светозвуковое «Молния» и оповещатель звуковой «Маяк-12-КП».

- АБК со столовой на 35 мест. В АБК и столовой установлена система оповещения людей о пожаре;

- общежитие на 112 мест. В общежитии установлена система оповещения людей о пожаре.;

- пункт ремонта большегрузных самосвалов. Автоматическая пожарная сигнализация в защищаемых помещениях пункта ремонта большегрузных автомобилей выполнена дымовыми извещателями «ИП 212-ЗСУ» и извещателями пламени «Спектрон-204Н». На пути эвакуации людей установлены ручные пожарные извещатели «ИПР-ЗСУ».

Сигналы о пожаре регистрируются приборами «Гранд-МАГИСТР 4» с передачей выносных сигналов о пожаре и неисправности в диспетчерскую АБК по комплексной телефонной сети.

Прибор «Гранд-МАГИСТР 4» установлен в кабинете начальника пункта ремонта большегрузных автомобилей. В здании пункта ремонта большегрузных автомобилей выполнено звуковое оповещение людей о пожаре, основное назначение которого своевременно передать людям информацию о возникновении пожара. Оповещение выполнено звуковыми оповещателями «Маяк-12-З».

- топливозаправочный пункт. В качестве приемо-контрольного прибора служит устройство типа УОТС-1-1А на 1 шлейф. Приемо-контрольное устройство устанавливается в вагончике на стене.

Электропитание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В, резервное от источника резервного питания, встроенного в прибор.

В сеть пожарной сигнализации включается последовательно ручные пожарные извещатели, устанавливаемые у входа в вагончик и по периметру обвалования резервуаров хранения топлива.

Предусмотрено дублирование сигнала тревоги сигнальным устройством УС. Сеть пожарной сигнализации выполняется кабелем ВВГнг FRLS. Проложенным в траншее до ИПР установленных по периметру обвалования (с противоположных сторон) резервуаров хранения топлива.

9 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ

9.1 Краткая характеристика района и площадки строительства

Степное месторождение полиметаллических руд расположено в 45 км к северо - западу от г. Змеиногорска, в 55 км к востоку от ж.д. станции г. Рубцовска, с которыми связано автодорогами круглогодичного пользования.

Электроэнергией район снабжается от системы «Алтайэнерго».

Для района месторождения характерен волнистый равнинно-степной рельеф, расчлененный мелкими оврагами и долинами неглубоких небольших речек (Таловка, Степная, Поперечная), относящихся к бассейну реки Алей (левому притоку р. Оби). Абсолютные отметки рельефа колеблются от 290 до 322,6 м (сопка Круглая восточнее Степного месторождения).

Климат района резко континентальный с жарким сухим летом и холодной продолжительной зимой. Климатические условия района приводятся по многолетним наблюдениям метеостанции г. Рубцовска.

Среднегодовая температура воздуха составляет плюс 2°С. Средняя температура самого холодного месяца - января составляет минус 17,5°С при абсолютном минимуме минус 49°С. Средняя температура самого жаркого месяца июля - плюс 20,5°С при абсолютном максимуме плюс 40°С.

Среднее количество осадков за период с апреля по октябрь - 255 мм, с ноября по март -115 мм.

Преобладающее направление ветров южное, юго-западное и северо-восточное.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта 1,8 м.

9.2 Генеральный план

Планировочные решения генерального плана были приняты с учетом:

- зонирования территории в соответствии с технологической схемой производства;
- проектируемого грузооборота и видов транспорта;
- обеспечения рационального использования территории; рациональных производственных, транспортных и инженерных связей на объекте;
- существующей транспортной схемы предприятия;
- существующей схемы систем инженерно-технического обеспечения.

Планировочные решения генерального плана приведены на чертеже 1993.16-ПЗУ.ГЧ, лист 1.

Полный перечень проектируемых, существующих зданий и сооружений по данному проекту приведен в таблице (Таблица 41).

Таблица 41 - Экспликация зданий и сооружений

№ поз.	Наименование объекта	Примечание
	Проектируемые здания и сооружения	
1	Карьер	
2	Восточный отвал вскрышных пород	
3	Западный отвал вскрышных пород	
4	Южный отвал вскрышных пород	

№ поз.	Наименование объекта	Примечание
5	Склад ПРС	
	Существующие здания и сооружения	
6	Промежуточный склад руды	
7	Дробильно-сортировочная установка для руды и щебня	
8	Промплощадка карьера	
9	Очистные сооружения карьерных и подотвальных вод	
10	Площадка водозаборных сооружений	

Осуществление внутренних транспортных грузоперевозок производится по существующей сети внутриплощадочных автомобильных дорог. Строительства новых внутриплощадочных автомобильных дорог проектом не предусматривается.

Все санитарно-бытовое обслуживание работников участка будет осуществляться в существующих помещениях на промплощадке карьера.

9.2.1 Обоснование размеров изымаемых земельных площадей

Общий баланс изымаемых земельных площадей для разработки Степного месторождения на конец отработки приведен в таблице (Таблица 42).

Таблица 42 - Общий баланс изымаемых земельных площадей

Наименование	Площадь, га
1. Общая площадь земельного участка, в том числе	508,08
- карьер	88,79
- Восточный отвал вскрышных пород	153,87
- Западный отвал вскрышных пород	32,15
- Южный отвал вскрышных пород	50,89
- склад ПРС	6,71
- промежуточный склад руды	5,51
- дробильно-сортировочная установка для руды и щебня	5,51
Наименование	Площадь, га
- промплощадка карьера	35,10
- очистные сооружения карьерных и подотвальных вод	1,40
- площадка водосборных сооружений	1,80
- дороги	2,30
2. Площадь используемой территории	384,03
3. Площадь неиспользуемой территории	124,05

Площадь существующего земельного отвода составляет 455 га. В связи с изменениями параметров карьера и отвалов вскрышных пород площадь земельного отвода увеличивается на 53,08 га и составляет 508,08 га.

Отвод земельного участка в окончательных границах и оформление земельных прав пользователя недр осуществляется в порядке, предусмотренном земельным законодательством, после составления и согласования в установленном порядке проекта на разработку месторождения.

Все земли, отводимые во временное пользование, после завершения отработки Степного месторождения подлежат рекультивации.

9.3 Внешний транспорт

Дробленая руда с промплощадки карьера магистральными автосамосвалами доставляется на Рубцовскую обогатительную фабрику.

10 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Раздел 10 «Организация строительства» в данной проектной документации не рассматривается, в связи с отсутствием на месторождении новых объектов строительства.

11 ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

11.1 Охрана и рациональное использование недр

Разработку карьера месторождения «Степное», предусматривается вести в соответствии с требованиями следующих документов:

- «Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». (утв. Приказом Федеральной службы по экологическому технологическому и атомному надзору от 11.12.2013 г. №599) [11];
- «Правил безопасности при взрывных работах». (утв. Приказом Федеральной службы по экологическому технологическому и атомному надзору от 16.12.2013 г. №605) [28];
- «Правил охраны недр», ПБ от 06.06.2003 г., № 07-601-03 (с изменениями на 30.06.2009 г.) [12];
- «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» - ВНТП 35-86 [14];

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [29] пользователь недр обязан обеспечить:

- соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами, и при первичной переработке минерального сырья;
- соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь, разубоживания и выборочной отработки полезных ископаемых;
- ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;
- безопасное ведение работ, связанных с пользованием недрами;
- соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами;
- приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;
- сохранность разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях; ликвидацию в установленном порядке горных выработок и буровых скважин, не подлежащих использованию;
- выполнение условий, установленных лицензией или соглашением о разделе продукции.

В соответствии со статьей 23 Закона Российской Федерации «О недрах» [29] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся:

- обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;

- проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых или свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов при разработке месторождений полезных ископаемых;
- охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;
- предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами;
- соблюдение установленного порядка консервации и ликвидации предприятий по добыче полезных ископаемых;
- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения.

В соответствии со статьей 24 Закона Российской Федерации "О недрах" [29] к основным требованиям по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с использованием недрами, относятся:

- проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон;
- осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных выбросов газов, прорывов воды, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов;
- управление деформационными процессами горного массива, обеспечивающее безопасное нахождение людей в горных выработках;
- разработка и проведение мероприятий, обеспечивающих охрану работников предприятий, ведущих работы, связанные с использованием недрами, и населения в зоне влияния указанных работ от вредного влияния этих работ в их нормальном режиме и при возникновении аварийных ситуаций.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 29.12.2001 г., №921 «Об утверждении правил утверждения нормативов потерь полезных ископаемых при добыче, технологически связанных с принятой схемой и технологией разработки месторождения» (с изменениями от 03.02.2012 г.) [30] нормативы потерь твердых полезных ископаемых при добыче рассчитываются по конкретным местам образования потерь при проектировании горных работ и утверждаются недропользователем в составе проектной документации, подготовленной и согласованной в соответствии со статьей 23.2 Закона Российской Федерации «О недрах» [29].

Нормативы потерь твердых полезных ископаемых (включая общераспространенные) и подземных вод (минеральных, промышленных, термальных), не превышающие по величине

нормативы, утвержденные в составе проектной документации, ежегодно утверждаются недропользователем.

Нормативы потерь твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных) и подземных вод (минеральных, промышленных, термальных), превышающие по величине нормативы, утвержденные в составе проектной документации, утверждаются недропользователем после их согласования с Федеральной службой по надзору в сфере природопользования.

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 также технологически эффективное и безопасное ведение горных работ, охрану зданий, сооружений, природных объектов и земной поверхности от вредного влияния горных разработок;
- ведение установленной геологической и маркшейдерской документации, ее сохранение;
- 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 и образующихся отходов производства, содержащих полезные компоненты;
- обоснование нормативов потерь полезных ископаемых путем прямого подсчета или косвенным (расчетным) методом;
- 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 соблюдения 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, 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 недрами.

Почвенно-растительный слой, снятый с площади карьера, складировается и будет использоваться при рекультивации нарушенных земель.

Эксплуатирующее предприятие должно вести разработку месторождения полезного ископаемого при наличии лицензии на право пользования недрами в соответствии с требованиями лицензионного соглашения. Иметь, оформленный в установленном порядке горный отвод. Границы горного отвода определяются контурами разведанного месторождения или его частей с учетом зон сдвижения горных пород или разносов бортов карьеров. Запрещается оставлять за пределами горного отвода участки месторождения, непригодные для самостоятельной разработки.

Рекультивацию нарушенных горными работами земель предусматривается осуществлять в соответствии с техническими условиями, выданными собственником земли.

11.1.1 Обоснование границ горного отвода, охранных и санитарно-защитных зон

Границы горного отвода определены в соответствии с «Требованиями к содержанию проекта горного отвода, форме горноотводного акта, графических приложений, плана горного отвода и ведению реестра документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвода», утвержденные Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору № 49082 от 01.12.2017 г [31]. Границы горного отвода устанавливаются в целях обеспечения рационального использования и охраны недр при разработке месторождений полезных ископаемых, охраны окружающей среды от вредного влияния горных работ при добыче полезных ископаемых, обеспечения безопасности при ведении горных работ, защиты интересов недропользователя и государства.

Площадь проекции горного отвода по координатам угловых точек рассчитана на ПК с помощью программы AutoCAD. Глубина границы горного отвода соответствует нижней границе карьера, с абсолютной отметкой +75,0 м. Ведомость координат угловых точек горного отвода (прямоугольная система координат) представлена в таблице (Таблица 43).

Таблица 43 - Ведомость координат угловых точек горного отвода (прямоугольная система координат)

Номера точек	X	Y	Z	Примечание
1	176271,49	84412,41	296,00	
2	176713,61	84447,31	295,00	
3	176888,27	84510,46	295,00	
4	177008,60	84617,50	295,00	
5	177120,32	84906,08	293,20	
6	177156,35	85191,40	292,74	
7	177132,27	85388,31	292,38	

Номера точек	X	Y	Z	Примечание
8	177036,51	85526,89	292,95	
9	176767,67	85582,65	294,72	
10	176611,01	85551,41	294,92	
11	176015,70	84989,84	296,37	
12	175996,33	84760,94	296,54	
13	176063,47	84542,68	296,12	
1	176271,49	84412,41	296,00	

Площадь горного отвода составляет 100,0 га. Границы горного отвода представлены на чертежах 1993.18-ОГР.ГЧ лист 10 и геологических разрезах 5 и 8 (чертеж 1993.18-ОГР.ГЧ листы 11 и 12).

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно - защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» [32] разработка Степного месторождения полиметаллических руд ведется открытым способом, относится к предприятиям I класса. Размер нормативной санитарно - защитной зоны составляет 1000м.

11.1.2 Расчет потерь и разубоживания полезного ископаемого

Расчет нормативных потерь и разубоживания производился в соответствии с «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживанию руды и песков на рудниках и приисках Министерства цветной Metallургии СССР», 1975 г. [33], «Методическими указаниями по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче», «Иргиредмет», 1994 г. [34]

Классификация потерь

Потери полезного ископаемого определяются по двум классам:

- 1 - общекarьерные потери;
- 2 - эксплуатационные потери.

Общекarьерные потери - часть балансовых запасов, теряемых в охранных целиках капитальных горных выработок, зданий, технических и хозяйственных сооружений, обеспечивающих нормальную и эффективную деятельность предприятия.

Эксплуатационные потери - часть балансовых запасов, теряемых в процессе эксплуатации карьера. Подразделяются на две группы.

Потери полезного ископаемого в массиве:

- в бортах, в выработанном пространстве карьера;
- на контактах рудного тела с вмещающими породами;

- в местах выклинивания и сложной конфигурации залежи, у границ геологических нарушений.

Потери отделенного от массива полезного ископаемого:

- в результате оставления полезного ископаемого на породных уступах;
- при выемке совместно с вмещающими (вскрышными) породами;
- в местах погрузки разгрузки складирования, на транспортных путях, при взрывных работах.

Классификация разубоживания

Первичное разубоживание:

- в результате прирезки пород из-за сложной морфологии рудного тела;
- при совместной отбойке руды и вмещающих прослоев пород, неучтенных при подсчете запасов;
- из-за несовпадения угла падения контакта рудного тела и угла откоса уступа;

Вторичное разубоживание:

- вследствие вовлечения в добычу некондиционных руд и пород при экскавации и погрузке;
- при зачистке площадей и мест погрузки, разгрузки, складирования и транспортирования.

Основными видами потерь (П) и разубоживания (Р), подлежащих нормированию при открытой разработке рудных месторождений, являются потери и разубоживание, образующиеся при добыче в приконтурных зонах и на контактах рудного тела с пустыми породами, не включенными в подсчитанные запасы. Нормативные значения потерь при экскавации и погрузке, потери и разубоживание при взрывных работах принимаются на основании статистических данных.

Расчеты нормативных потерь и разубоживания руды производятся на отработку выемочных единиц. В качестве выемочной единицы на Осеннем месторождении, принят уступ, т.к. рудные тела месторождения сложной формы, имеют различные углы падения, насыщены породными включениями, а содержание основных компонентов полезного ископаемого изменяется с глубиной.

Нормирование потерь и разубоживания заключается в обосновании технически возможного и экономически оправданного их уровня, при котором обеспечиваются наиболее экономически выгодные условия отработки месторождения. Нормирование осуществляется по видам и источникам (местам образования) потерь и разубоживания, с выявлением причин и факторов, определяющих их размеры, и установлением характера указанных зависимостей.

Рудные залежи Осеннего месторождения имеют угол падения от 8° до 90° . При расчете нормативных потерь и разубоживания в зависимости от углов залегания рудных тел расчет производился, для крутопадающих или для пологопадающих рудных тел.

В соответствии с «Методическими указаниями по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче», «Иргиредмет», 1994 г. [34], коэффициент оптимального соотношения потерь и разубоживания руды определяется по формуле:

$$\eta = \frac{Y_n}{Y_e}, \quad \text{где}$$

Y_n - экономический ущерб, обусловленный потерями 1 т погашаемых запасов руды, р;
 Y_e - экономический ущерб, обусловленный вовлечением 1 т разубоживающих пород, р.

$$Y_n = C_o * C_k * I_o + Z_e - Z_o - \Delta Z_{np} - Z_n, \text{ р}$$

$$Y_e = Z_o - Z_e + \Delta Z_{np} + Z_n - C_o * v * I_o, \text{ р}, \quad \text{где}$$

C_o - ценность конечной продукции, р;

C_k - содержание полезного компонента в приконтурной зоне, %;

Z_e - себестоимость 1 т вскрыши без транспорта, р;

Z_o - себестоимость добычи 1 т руды без транспорта, р;

ΔZ_{np} - разница себестоимостей транспортировки 1 т руды на фабрику и 1 т вскрыши на отвалы пустых пород, р;

Z_n - себестоимость переработки 1 т руды на фабрике, р;

v - содержание полезного компонента в разубоживающих породах, %.

Потери и разубоживание при разработке крутопадающих залежей, представляют собой треугольники теряемой руды и примешиваемых пород, образующихся из-за несовпадения углов откосов уступов с углами падения залежи.

Высота треугольника потерь

$$h = \frac{H}{\eta^{\gamma_p / \gamma_e} + 1}, \text{ м},$$

где: H - высота выемки (уступа), м;

γ_p - плотность руды, т/м³;

γ_e - плотность пород вскрыши, т/м³.

Потери и разубоживание в приконтурной зоне:

Нормативные потери и разубоживание на 1 м протяженности контакта.

$$P_{норм} = S_n \cdot \gamma_p, \text{ м}$$

$$R_{норм} = S_p \cdot \gamma_e, \text{ м},$$

где: S_n - площадь треугольника теряемой руды, м;

S_p - площадь треугольника примешиваемой породы, м

В таблице Таблица 44 приведены расчетные формулы, позволяющие определить, оптимальное положение контура отработки и нормативные размеры потерь и разубоживания для различных условий залегания рудных залежей.

Балансовые запасы руды на 1 м длины контура определяются из выражения

$$B = m_g * H * \gamma_p, \text{ м}^3$$

где: H - горизонтальная мощность рудного тела, м.

Потери и разубоживание при разработке пологопадающих залежей возникают из-за несовпадения контура выемки с контуром рудного тела при создании горизонтальной площадки (заходки) для размещения горного оборудования.

Величина потерь и разубоживания руды определяются положением горизонтальной площадки (заходки) относительно прямолинейного контура рудного тела по его лежащему и висящему бокам.

Нормативные величины потерь и разубоживания руды определяются нахождением оптимальной длины l_n в основании треугольника потерь S_n относительно общей ширины горизонтальной площадки (заходки) L_n .

$$l_n = \frac{L_n}{\eta \cdot \gamma_p / \gamma_e + 1}$$

Балансовые запасы руды на 1 м длины контура определяются из выражения

$$B = \frac{m_e \cdot H \cdot \gamma_p}{\cos \alpha},$$

где: α – угол падения рудного тела, град.

Абсолютные величины теряемой руды и разубоживающей породы с учетом длины контакта

$$\Pi = S_n \cdot \gamma_p \cdot L, m$$

$$P = S_p \cdot \gamma_e \cdot L, m$$

где: L – протяженность контакта, м.

Таблица 44 - Расчетные формулы для определения положения границы отработки приконтактных участков и площадей треугольников руды и перемешиваемых пород

Условия залегания и направление отработки	Площади треугольников теряемой руды Δn и примешиваемых пород Δp , м ²
Согласное залегание контактов ($\beta > \alpha$), направление отработки от висячего бока к лежащему	$S_n = \frac{h^2}{2} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta)$ $S_p = \frac{(H-h)^2}{2} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta)$
Согласное залегание контактов ($\beta < \alpha$), направление отработки от висячего бока к лежащему	$S_n = \frac{h^2}{2} \cdot (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \alpha)$ $S_p = \frac{(H-h)^2}{2} \cdot (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \alpha)$
Несогласное залегание контактов со стороны висячего бока ($\beta > \alpha$) и лежащего бока ($\beta < \alpha$), направление отработки от висячего бока к лежащему	Висячий бок: $S_n = \frac{h^2}{2} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha_1 - \operatorname{ctg} \beta)$ $S_p = \frac{(H-h)^2}{2} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha_1 - \operatorname{ctg} \beta)$ Лежащий бок: $S_n = \frac{h^2}{2} \cdot (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \alpha_2)$ $S_p = \frac{(H-h)^2}{2} \cdot (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \alpha_2)$
Согласное залегание контактов, направление отработки от лежащего бока к висячему	$S_n = \frac{h^2}{2} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta)$ $S_p = \frac{(H-h)^2}{2} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta)$

Нормативные потери и разубоживание руды по выемочной единице

$$\Pi = \frac{B}{B} * 100, \%$$

$$P = \frac{B}{B - \Pi + P} * 100, \%$$

где: P - объем разубоживающей породы, т.

Потери руды от разлета при взрывании на основе статистического анализа работы карьеров принимаются равными 0,1 - 0,3 %. Потери руды при транспортировке автосамосвалами обычно не превышают 0,1 - 0,2%.

Расчет нормативов потерь и разубоживания по выемочным единицам в соответствии с разработанной методикой представлен в Томе 3 Раздел 16. Графическая приложения и документация. Для расчета были приняты характерные геологические разрезы VI, VII, IXa.

Средневзвешенные нормативные потери и разубоживание представлены в таблице (Таблица 45).

Таблица 45 - Средневзвешенные нормативные потери и разубоживание

Уступ	Потери, %	Разубоживание, %
220/230	0,4	0,7
210/220	0,4	0,5
200/210	9,9	9,0
190/200	9,3	3,1
180/190	12,4	4,5
170/180	18,5	6,7
160/170	24,0	7,8
150/160	9,2	3,1
140/150	9,9	8,3
130/140	3,4	11,4
120/130	3,4	20,0
110/120	2,6	15,1
100/110	2,9	11,9
90/100	2,6	16,5
80/90	4,9	22,8
75/80	3,0	11,4

Результаты определения эксплуатационных запасов руды представлены в таблице (Таблица 46).

Вся работа по осуществлению учета потерь при добыче полезного ископаемого, будет осуществляться службами предприятия - геологической и маркшейдерской. К добыче следует отнести все количество сырья, выданное из недр на поверхность.



Таблица 46 - Расчет эксплуатационных запасов

Уступ	Геологические запасы руды / Промышленные запасы руды							Потери		Извлекаемые из недр запасы руды						
	Руда	Цинк (Zn)	Медь (Cu)	Золото (Au)	Серебро (Ag)	Свинец (Pb)	Кадмий (Cd)			Руда	Цинк (Zn)	Медь (Cu)	Золото (Au)	Серебро (Ag)	Свинец (Pb)	Кадмий (Cd)
	тыс.т тыс.м3	тыс. т %	тыс. т %	кг г/т	т г/т	тыс. т %	т %	%	тыс.т	тыс.т	тыс. т %	тыс. т %	кг г/т	т г/т	тыс. т %	т %
230/220	47,60 15,93	1,80 3,79	0,10 0,21	35,70 0,75	3,81 80,04	0,70 1,47	10,92 0,023	0,4	0,2	47,4	1,80 3,79	0,10 0,21	35,55 0,75	3,79 80,04	0,70 1,47	10,87 0,023
220/210	53,5 17,8	2,00 3,74	0,20 0,37	39,70 0,74	4,20 78,50	0,80 1,50	12,30 0,023	0,4	0,2	53,3	1,99 3,74	0,20 0,37	39,55 0,74	4,18 78,50	0,80 1,50	12,25 0,023
210/200	12,7 4,3	0,40 3,15	0,05 0,39	4,40 0,35	0,60 47,24	0,10 0,79	2,90 0,023	9,9	1,3	11,4	0,36 3,15	0,05 0,39	3,96 0,35	0,54 47,24	0,09 0,79	2,61 0,023
200/190	53,5 18,5	1,70 3,18	0,20 0,37	7,30 0,14	1,80 33,64	0,40 0,75	12,30 0,023	9,3	5,0	48,5	1,54 3,18	0,18 0,37	6,62 0,14	1,63 33,64	0,36 0,75	11,15 0,023
190/180	99,8 34,4	3,20 3,21	0,40 0,40	17,50 0,18	3,20 32,06	0,70 0,70	22,90 0,023	12,4	12,4	87,4	2,80 3,21	0,35 0,40	15,32 0,18	2,80 32,06	0,61 0,70	20,05 0,023
180/170	102,6 35,3	3,20 3,12	0,40 0,39	17,70 0,17	3,20 31,19	0,90 0,88	23,60 0,023	18,5	19,0	83,6	2,61 3,12	0,33 0,39	14,43 0,17	2,61 31,19	0,73 0,88	19,24 0,023
170/160	124,7 42,9	3,60 2,89	0,60 0,48	18,60 0,15	3,30 26,46	1,20 0,96	28,70 0,023	24,0	29,9	94,8	2,74 2,89	0,46 0,48	14,13 0,15	2,51 26,46	0,91 0,96	21,81 0,023
160/150	76,8 26,4	2,50 3,26	0,20 0,26	13,60 0,18	2,60 33,85	0,70 0,91	17,60 0,023	9,2	7,0	69,8	2,27 3,26	0,18 0,26	12,35 0,18	2,36 33,85	0,64 0,91	15,99 0,023
150/140	80,0 27,3	3,00 3,75	0,40 0,50	14,30 0,18	2,60 32,50	1,10 1,38	18,40 0,023	9,9	7,9	72,1	2,70 3,75	0,36 0,50	12,89 0,18	2,34 32,50	0,99 1,38	16,58 0,023
140/130	168,6 55,9	9,50 5,63	1,30 0,77	29,30 0,17	6,10 36,18	5,00 2,97	38,80 0,023	3,4	5,8	162,8	9,17 5,63	1,26 0,77	28,29 0,17	5,89 36,18	4,83 2,97	37,47 0,023
130/120	168,3 54,6	11,60 6,89	1,80 1,07	32,60 0,19	7,20 42,78	6,30 3,74	38,70 0,023	3,4	5,8	162,5	11,20 6,89	1,74 1,07	31,48 0,19	6,95 42,78	6,08 3,74	37,37 0,023
120/110	310,9 100,6	20,60 6,63	3,60 1,16	79,20 0,25	17,70 56,93	10,70 3,44	71,40 0,023	2,6	8,0	302,9	20,07 6,63	3,51 1,16	77,16 0,25	17,25 56,93	10,43 3,44	69,57 0,023
110/100	359,3 117,6	20,50 5,71	3,60 1,00	103,40 0,29	16,70 46,48	11,20 3,12	82,50 0,023	2,9	10,2	349,1	19,92 5,71	3,50 1,00	100,45 0,29	16,22 46,48	10,88 3,12	80,15 0,023
100/90	365,6 117,4	24,90 6,81	4,40 1,20	94,10 0,26	19,80 54,16	13,70 3,75	84,00 0,023	2,6	9,5	356,1	24,25 6,81	4,29 1,20	91,64 0,26	19,28 54,16	13,34 3,75	81,81 0,023
90/80	363,0 117,7	22,20 6,12	3,90 1,07	83,50 0,23	17,30 47,66	12,00 3,31	83,40 0,023	4,9	17,8	345,2	21,11 6,12	3,71 1,07	79,41 0,23	16,45 47,66	11,41 3,31	79,31 0,023
80/75	138,9 45,4	7,70 5,54	1,40 1,01	28,50 0,21	5,70 41,04	4,10 2,95	31,90 0,023	3,0	4,2	134,7	7,47 5,54	1,36 1,01	27,64 0,21	5,53 41,04	3,98 2,95	30,94 0,023
Итого в контуре	2525,8 832,0	138,40 5,48	22,55 0,89	619,40 0,25	115,81 45,85	69,60 2,76	580,32 0,023	5,7	144,2	2381,6	132,00 5,54	21,55 0,90	590,88 0,25	110,35 46,33	66,78 2,80	547,17 0,023

Уступ	Разубоживание		Эксплуатационные запасы							Влажность		Эксплуатационные запасы						
			Руда	Цинк (Zn)	Медь (Cu)	Золото (Au)	Серебро(А)	Свинец	Кадмий			Руда	Цинк (Zn)	Медь (Cu)	Золото (Au)	Серебро(А)	Свинец	Кадмий
	%	тыс.т	тыс.т	тыс. т %	тыс. т %	кг г/т	т г/т	тыс. т %	т %	%	тыс.т	тыс.т	тыс. т %	тыс. т %	кг г/т	т г/т	тыс. т %	т %
230/220	0,7	0,3	47,7	<u>1,796</u> 3,77	<u>0,100</u> 0,21	<u>35,546</u> 0,75	<u>3,794</u> 79,52	<u>0,699</u> 1,47	<u>10,87</u> 0,023	3,0	1,4	49,1	<u>1,796</u> 3,66	<u>0,100</u> 0,20	<u>35,546</u> 0,72	<u>3,794</u> 77,21	<u>0,699</u> 1,42	<u>10,87</u> 0,022
220/210	0,5	0,3	53,5	<u>1,992</u> 3,72	<u>0,199</u> 0,37	<u>39,545</u> 0,74	<u>4,184</u> 78,13	<u>0,797</u> 1,49	<u>12,25</u> 0,023	3,0	1,6	55,2	<u>1,99</u> 3,61	<u>0,20</u> 0,36	<u>39,55</u> 0,72	<u>4,18</u> 75,85	<u>0,80</u> 1,44	<u>12,25</u> 0,022
210/200	9,0	1,1	12,6	<u>0,360</u> 2,86	<u>0,045</u> 0,36	<u>3,964</u> 0,31	<u>0,540</u> 42,94	<u>0,090</u> 0,72	<u>2,61</u> 0,021	3,0	0,4	13,0	<u>0,36</u> 2,78	<u>0,05</u> 0,35	<u>3,96</u> 0,31	<u>0,54</u> 41,69	<u>0,09</u> 0,69	<u>2,61</u> 0,020
200/190	3,1	1,6	50,2	<u>1,542</u> 3,07	<u>0,181</u> 0,36	<u>6,620</u> 0,13	<u>1,632</u> 32,54	<u>0,363</u> 0,72	<u>11,15</u> 0,022	3,0	1,5	51,7	<u>1,54</u> 2,98	<u>0,18</u> 0,35	<u>6,62</u> 0,13	<u>1,63</u> 31,59	<u>0,36</u> 0,70	<u>11,15</u> 0,022
190/180	4,5	4,5	91,9	<u>2,802</u> 3,05	<u>0,350</u> 0,38	<u>15,325</u> 0,17	<u>2,802</u> 30,49	<u>0,613</u> 0,67	<u>20,05</u> 0,022	3,0	2,8	94,7	<u>2,80</u> 2,96	<u>0,35</u> 0,37	<u>15,32</u> 0,16	<u>2,80</u> 29,60	<u>0,61</u> 0,65	<u>20,05</u> 0,021
180/170	6,7	6,9	90,5	<u>2,608</u> 2,88	<u>0,326</u> 0,36	<u>14,427</u> 0,16	<u>2,608</u> 28,82	<u>0,734</u> 0,81	<u>19,24</u> 0,021	3,0	2,7	93,2	<u>2,61</u> 2,80	<u>0,33</u> 0,35	<u>14,43</u> 0,15	<u>2,61</u> 27,98	<u>0,73</u> 0,79	<u>19,24</u> 0,021
170/160	7,8	9,7	104,5	<u>2,736</u> 2,62	<u>0,456</u> 0,44	<u>14,134</u> 0,14	<u>2,508</u> 24,01	<u>0,912</u> 0,87	<u>21,81</u> 0,021	3,0	3,1	107,6	<u>2,74</u> 2,54	<u>0,46</u> 0,42	<u>14,13</u> 0,13	<u>2,51</u> 23,31	<u>0,91</u> 0,85	<u>21,81</u> 0,020
160/150	3,1	2,4	72,1	<u>2,271</u> 3,15	<u>0,182</u> 0,25	<u>12,354</u> 0,17	<u>2,362</u> 32,75	<u>0,636</u> 0,88	<u>15,99</u> 0,022	3,0	2,2	74,3	<u>2,27</u> 3,06	<u>0,18</u> 0,24	<u>12,35</u> 0,17	<u>2,36</u> 31,80	<u>0,64</u> 0,86	<u>15,99</u> 0,022
150/140	8,3	6,6	78,7	<u>2,703</u> 3,43	<u>0,360</u> 0,46	<u>12,886</u> 0,16	<u>2,343</u> 29,76	<u>0,991</u> 1,26	<u>16,58</u> 0,021	3,0	2,4	81,1	<u>2,70</u> 3,33	<u>0,36</u> 0,44	<u>12,89</u> 0,16	<u>2,34</u> 28,89	<u>0,99</u> 1,22	<u>16,58</u> 0,020
140/130	11,4	19,2	182,0	<u>9,173</u> 5,04	<u>1,255</u> 0,69	<u>28,292</u> 0,16	<u>5,890</u> 32,37	<u>4,828</u> 2,65	<u>37,47</u> 0,021	3,0	5,5	187,4	<u>9,17</u> 4,89	<u>1,26</u> 0,67	<u>28,29</u> 0,15	<u>5,89</u> 31,43	<u>4,83</u> 2,58	<u>37,47</u> 0,020
130/120	20,0	33,7	196,2	<u>11,202</u> 5,71	<u>1,738</u> 0,89	<u>31,482</u> 0,16	<u>6,953</u> 35,44	<u>6,084</u> 3,10	<u>37,37</u> 0,019	3,0	5,9	202,1	<u>11,20</u> 5,54	<u>1,74</u> 0,86	<u>31,48</u> 0,16	<u>6,95</u> 34,41	<u>6,08</u> 3,01	<u>37,37</u> 0,018
120/110	15,1	46,9	349,9	<u>20,071</u> 5,74	<u>3,507</u> 1,00	<u>77,165</u> 0,22	<u>17,245</u> 49,29	<u>10,425</u> 2,98	<u>69,57</u> 0,020	3,0	10,5	360,4	<u>20,07</u> 5,57	<u>3,51</u> 0,97	<u>77,16</u> 0,21	<u>17,25</u> 47,86	<u>10,43</u> 2,89	<u>69,57</u> 0,019
110/100	11,9	42,9	392,0	<u>19,916</u> 5,08	<u>3,497</u> 0,89	<u>100,453</u> 0,26	<u>16,224</u> 41,39	<u>10,881</u> 2,78	<u>80,15</u> 0,020	3,0	11,8	403,7	<u>19,92</u> 4,93	<u>3,50</u> 0,87	<u>100,45</u> 0,25	<u>16,22</u> 40,19	<u>10,88</u> 2,70	<u>80,15</u> 0,020
100/90	16,5	60,4	416,5	<u>24,250</u> 5,82	<u>4,285</u> 1,03	<u>91,644</u> 0,22	<u>19,283</u> 46,30	<u>13,342</u> 3,20	<u>81,81</u> 0,020	3,0	12,5	429,0	<u>24,25</u> 5,65	<u>4,29</u> 1,00	<u>91,64</u> 0,21	<u>19,28</u> 44,95	<u>13,34</u> 3,11	<u>81,81</u> 0,019
90/80	22,8	82,7	427,9	<u>21,112</u> 4,93	<u>3,709</u> 0,87	<u>79,409</u> 0,19	<u>16,452</u> 38,45	<u>11,412</u> 2,67	<u>79,31</u> 0,019	3,0	12,8	440,7	<u>21,11</u> 4,79	<u>3,71</u> 0,84	<u>79,41</u> 0,18	<u>16,45</u> 37,33	<u>11,41</u> 2,59	<u>79,31</u> 0,018
80/75	11,4	15,8	150,6	<u>7,467</u> 4,96	<u>1,358</u> 0,90	<u>27,639</u> 0,18	<u>5,528</u> 36,72	<u>3,976</u> 2,64	<u>30,94</u> 0,021	3,0	4,5	155,1	<u>7,47</u> 4,82	<u>1,36</u> 0,88	<u>27,64</u> 0,18	<u>5,53</u> 35,65	<u>3,98</u> 2,56	<u>30,94</u> 0,020
Итого в контуре	13,3	335,1	2716,6	<u>132,0</u> 4,86	<u>21,6</u> 0,79	<u>590,9</u> 0,22	<u>110,3</u> 40,62	<u>66,8</u> 2,46	<u>547,2</u> 0,020	3,0	81,5	2798,1	<u>132,0</u> 4,72	<u>21,6</u> 0,77	<u>590,9</u> 0,21	<u>110,3</u> 39,44	<u>66,8</u> 2,39	<u>547,2</u> 0,020

11.1.3 Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого, попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов

Ведение горных работ по разработке запасов полиметаллических руд Степного месторождения предусматривается вести в соответствии с условиями недропользования, изложенными в Лицензия на право пользования недрами БАР 01545 ТЭ со всеми приложениями и дополнениями выданной Управлением по недропользованию по Алтайскому краю (АЛТАЙНЕДРА) сроком до 31.01.2028 г. с целевым назначением и видам работ с целью разведки и добычи полиметаллических руд на Степном месторождении (Приложение Б) и положений Лицензий по охране геологической среды и рациональному использованию минеральных ресурсов, с обязательным соблюдением технических решений проектной документации и разработанной на его основе рабочей документации на строительство и эксплуатацию рудника.

Принятые в настоящем проекте системы разработки и применяемое горнотранспортное технологическое оборудование обеспечат необходимую полноту извлечения из недр балансовых запасов полиметаллических руд.

Средневзвешенные значения эксплуатационных потерь и разубоживания руды для открытых работ приняты П-4,6%, Р-12,8% и определены исходя из технологии производства добычных работ с учетом геологических условий залегания рудных тел месторождения. Данные потери вполне сопоставимы с уровнем потерь и разубоживания на аналогичных объектах цветной металлургии с близкими условиями разработки.

В соответствии с «Правилами охраны недр...» [12] и в целях более полной доработки запасов Степного месторождения проектом приняты следующие технические решения по охране недр:

- рекомендуемые параметры выемочных камер и порядок их отработки в блоках обеспечивают устойчивость обнажений в процессе отбойки и выпуска руды, что также позволяет отрабатывать балансовые запасы с минимальными потерями и разубоживанием руды;
- наблюдение за проявлением сдвижения горного массива осуществлять маркшейдерской службой, а при необходимости привлекать специализированные организации;
- проходку подготовительно-нарезных выработок, буровзрывные и очистные работы выполнять по утвержденному плану развития горных работ по отработке запасов горизонтов;
- доработку месторождения производить по календарным графикам добычи руды;
- количество готовых к выемке запасов руды, показатели потерь и разубоживания руды необходимо определять ежегодным набором выемочных единиц согласно «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР» [33].

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [29] пользователь недр обязан обеспечить

- соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с использованием недрами;

- ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;
- безопасное ведение работ, связанных с использованием недрами;
- соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с использованием недрами;
- приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;
- выполнение условий, установленных лицензией или соглашением о разделе продукции.

В соответствии со статьей 23 Закона Российской Федерации «О недрах» [29] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся:

- обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;
- охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;
- предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами;
- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения.

В соответствии со статьей 24 Закона Российской Федерации «О недрах» [29] к основным требованиям по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с использованием недрами, относятся:

- проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон;
- осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных выбросов газов, прорывов воды, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов;
- управление деформационными процессами горного массива, обеспечивающее безопасное нахождение людей в горных выработках;
- разработка и проведение мероприятий, обеспечивающих охрану работников предприятий, ведущих работы, связанные с использованием недрами, и населения в зоне влияния указанных работ от вредного влияния этих работ в их нормальном режиме и при возникновении аварийных ситуаций.

Качество добываемой полиметаллической руды лимитируется требованиями нормативного документа «Руды медьсодержащие и полиметаллические» Технические условия. ТУ 1733-368-004-2012. Взамен ТУ 1733-368-004-97, [16].

Контроль и оперативное управление за объёмами и качеством добываемой и поступающей на переработку полиметаллических руд осуществляется геолого-маркшейдерской службой рудника, которой решаются следующие задачи:

- контроль за наиболее полным извлечением из недр полезного ископаемого, за недопущением сверхнормативных потерь, подработки и оставления неотработанных запасов, за выполнением требований по охране недр и комплексному использованию сырья;
- контроль за соблюдением условий лицензионных соглашений на пользование недрами, своевременный учёт состояния и движения запасов полезного ископаемого, потерь и разубоживания при добыче;
- организация наблюдений за состоянием горного отвода и окружающей среды и прогнозирование изменений, связанных с вредным воздействием горных разработок.

11.1.4 Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства

По итогам геологоразведочных работ на Степном месторождении полиметаллических руд на государственный баланс не были поставлены запасы скальных пород, пригодных для производства строительных материалов. Тем не менее, при добыче руды из недр извлекаются пустые породы, обладающие средней и высокой прочностью. Часть этих пород перерабатывается на щебень для удовлетворения собственных нужд рудника. Производство щебня осуществляется на дробильно-сортировочной установке с использованием установленной дробильной установки для дробления руды, в свободное от дробления руды время.

По мере накопления производственных стоков от очистных сооружений карьерных и подотвальных вод откачиваются вакуумной машиной и вывозятся в хвостохранилище Рубцовской фабрики.

Выпавший минеральный осадок от поверхностных стоков по мере накопления вывозится в отвал пустой породы.

Образующийся осадок из отстойника карьерного водоотлив и подотвальных стоков по мере накопления вывозится в отвал пустой породы.

Временное накопление отходов, образующиеся на предприятии, будут храниться в специальных металлических контейнерах с крышкой на площадках с водонепроницаемым покрытием.

Сбор отходов, временное их хранение до передачи в утилизацию и складирование должны производиться в соответствии с требованиями Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (в редакции на 28 июля 2012 года) [35] специализированной организацией.

11.1.5 Эксплуатационная разведка

Для уточнения параметров рудных тел, их морфологии, характера распределения оруденения, определения содержаний меди, свинца, цинка и сопутствующих компонентов в подготавливаемых к отработке запасах предусмотрено проведение эксплуатационной разведки.

Эксплуатационная разведка в карьере Степного месторождения проводится методом бурения скважин. Используются буровые станки 014-4514 фирмы Epiroc, применяемые для производства буровзрывных работ при разработке месторождения. Диаметр бурения 178 мм.

Эксплуатационная разведка подразделяется на опережающую и сопровождающую.

Опережающая эксплуатационная разведка проводится с рабочих площадок горизонтов (уступов) по мере их подготовки и заключается в прослеживании рудных тел по простиранию и падению на глубину двух рабочих уступов. Средняя глубина скважин опережающей эксплуатационной разведки составляет 23 м. Годовой объем бурения скважин опережающей разведки планируется в количестве 35 шт.

Скважины проектируют по основным и дополнительным профилям разведочной сети периода детальной разведки со сгущением сети в 2 и 4 раза, до 25*30 м.

Опробование производится по шламу скважин по интервалам, вскрывшим полиметаллическое оруденение. Длина интервалов опробования зависит от мощности вскрытого оруденения и колеблется в основном от 1 до 10 м, в среднем составляя 5 м. Отбор проб по шламу производится ручным способом. В пробу равномерно отбирается шлам, характеризующий весь рудный интервал.

Сопровождающая эксплуатационная разведка проводится с целью выяснения пространственного расположения и морфологии рудных тел, выделения прослоев пустых пород, безрудных участков, уточнения внутреннего строения рудных тел, количества и качества руды в пределах блоков (уступов карьера), подготавливаемых к добычным работам, и заключается в опробовании шлама при проходке взрывных скважин. Минимальный выход шлама - 90 %.

Буровзрывные скважины располагаются по сети 6,0*6,0 м. Глубина скважин, в зависимости от уровня отработанного горизонта, колеблется от 10,0 м до 12,0 м.

Опробованию подвергаются интервалы, визуально пройденные по полиметаллическим рудам. Длина интервалов опробования зависит от мощности вскрытого оруденения и колеблется в основном от 1 до 10 м, в среднем составляет 5 м.

Отобранные пробы отправляются на обработку, после обработки навески проб направляются в лабораторию ООО «Сибирь-Полиметаллы» для производства химических анализов на медь, цинк и свинец. Лаборатория имеет аттестат аккредитации, выданный 06 февраля 2015 г.

Из рядовых проб отбираются групповые пробы для производства пробирных анализов на золото и серебро, в среднем одна групповая проба составляется из 4 рядовых проб.

Качество анализов проверяется внутренним и внешним контролем в количестве 5 % от общего количества проб.

11.1.6 Геолого-маркшейдерское обеспечение предприятия. Документация

Деятельность геолого-маркшейдерской службы предприятия является составной частью производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и осуществляется в соответствии с постановлением Госгортехнадзора № 18 от 22 мая 2001 г. «Об утверждении положения о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр». В задачи геолого-маркшейдерской службы горного предприятия, в соответствии со статьями 22 и 24 Закона РФ «О недрах» входит проведение геологических, маркшейдерских и иных наблюдений для ведения нормального технологического цикла работ, прогнозирования опасных ситуаций, своевременного вынесения на планы горных работ опасных зон, ведение геологической и маркшейдерской документации в процессе разработки месторождения, ежегодной отчетности по списанию запасов.

Необходимый штат службы:

- главный геолог - 1;

- участковый геолог - 1;
- техник-геолог - 1;
- главный маркшейдер - 1;
- участковый маркшейдер - 1;
- пробоотборщик - 1;
- подсобный рабочий - 2.

11.2 Мероприятия по охране окружающей среды

11.2.1 Охрана и рациональное использование земельных ресурсов. Рекультивация земель

11.2.1.1 Земельные ресурсы района

Месторождение Степное расположено в Змеиногорском районе Алтайского края в 2 км от села Таловка.

Особо охраняемых территорий и объектов на территории месторождения нет. В приложении А представлены справки об отсутствии особо охраняемых территорий федерального, регионального и местного значения. Ближайший объект - государственный памятник природы «озеро Колыванное» находится в 17-18 км к юго-востоку от месторождения.

На земельном участке, расположенном на территории, отведенной под строительство Степного рудника, в Змеиногорском районе Алтайского края археологических объектов не выявлено, историко-культурные исследования по выявлению объектов культурного наследия на данном участке ранее не проводились.

Почвы в районе месторождения суглинистые черного и черно-бурого цвета. Залегают с поверхности на всех площадках проектируемого комплекса до глубины 0,4-0,6 м.

11.2.1.2 Основные виды и источники воздействия

Основными источниками воздействия на земли при эксплуатации Степного месторождения являются:

- карьер по добыче руды;
- отвалы вскрышных пород и склады ПСП и НИИ;
- здания и сооружения промплощадки;
- автомобильные дороги.

Загрязнение земельных площадей выбросами загрязняющих веществ при доработке Степного месторождения будет связано со следующими основными неорганизованными источниками выбросов:

- в карьере - бурение скважин, производство взрывов, погрузка горной массы, технологический транспорт;
- на отвале вскрышных пород - разгрузка вскрышных и вмещающих пород, сдувание пыли с поверхности.

Воздействие горного производства Степного месторождения на земли и ландшафт будет прямое (непосредственное) и косвенное (опосредованное).

Прямое воздействие приведет:

- к нарушению почвенного покрова;
- изменению ландшафта местности;
- снижению уровня грунтовых вод;
- уничтожению растительного покрова.

Прямое воздействие приведет к образованию нового техногенного ландшафта в результате строительства проектируемых объектов.

Вследствие косвенного воздействия открытых горных работ на территорию при доработке месторождения произойдет:

- загрязнение атмосферного воздуха выбросами вредных веществ;
- загрязнение почвенного и растительного покрова при оседании вредных веществ на их поверхность;
- ухудшение условий произрастания растений и обитания диких животных;
- изменение режима грунтовых вод;
- загрязнение поверхностных вод загрязняющими веществами (неорганической пылью и взвешенными веществами, диоксидами азота и т.д.).

Почвенный слой в результате ведения горных работ может подвергаться физическому, химическому и механическому воздействию. Физическое нарушение почв связано с изменением ландшафта под влиянием горных работ, вызванных строительством проектируемых объектов. Изменение структуры почв и верхних слоев геологической среды будет вызвано нагрузками от внешних отвалов и движения автотранспорта.

Механическое нарушение почвенного покрова будет происходить из-за загрязнения их пылевыми выбросами при погрузочно-разгрузочных работах, отвальных работах, транспортировке вскрышных и вмещающих пород в отвал. При работе горного оборудования возможно загрязнение атмосферы и почв прилегающих территорий.

11.2.1.3 Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов

Одной из главных задач при эксплуатации объекта является задача сохранения и рационального использования земельных ресурсов. Для уменьшения воздействия на земельные ресурсы проектом предусмотрены следующие природоохранные решения:

- соблюдение требований земельного законодательства;
- снижение площадей занимаемых земель за счет компактного размещения объектов;
- максимальное снижение объемов и интенсивности выбросов и сбросов загрязняющих веществ на территорию объекта и прилегающие земли;
- сбор отходов в специализированные контейнеры в специально отведенных местах с последующим вывозом отходов;
- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде.

11.2.1.4 Перечень почвозащитных мероприятий

Почвенный слой является ценным медленно возобновляющимся природным ресурсом. Поэтому, необходимо эффективно и рационально использовать почвенный покров, не допускать его несанкционированного изъятия, порчи, загрязнения, засорения и истощения

В проекте предлагаемые мероприятия по предупреждению (предотвращению) и снижению возможного негативного воздействия на почвенно-растительный покров предусматривают защиту прилегающих территорий от механических повреждений и загрязнения путем:

- снятие и складирование в специальный отвал почвенно-растительного слоя;
- рациональное размещение объектов предприятия, зданий и сооружений на площадках с минимальными нарушениями почвенного покрова;
- выполнение строительных работ строго в пределах отведенных границ, предотвращение нарушения земель и почвенно-растительного слоя за пределами земельного отвода;
- максимальное использование грунта, полученного от разработки выемок при выполнении вертикальной планировки площадок, для обратной засыпки и отсыпки насыпей;
- выполнение компенсационных мер и мероприятий по озеленению промышленной зоны.

В связи с тем, что проектируемые объекты располагаются в границах промплощадки предприятия и не требуют изъятия дополнительных земельных ресурсов, а негативное влияние на состояние почв района будет незначительным, дополнительные мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов данным объектом не предусматриваются.

11.2.1.5 Рекультивация нарушенных земель

Рекультивация нарушенных земель данным проектом не предусматривается. Проект рекультивации нарушенных земель будет разработан в составе проекта ликвидации промышленных объектов предприятия с учётом маркшейдерской съёмки карьера и отвалов по положению на год окончания добычных работ в карьере.

11.2.2 Воздействие проектируемого объекта на атмосферный воздух

11.2.2.1 Введение

В настоящем разделе рассмотрено влияние выбросов загрязняющих веществ на состояние атмосферы при доработке Степного месторождения.

Раздел разработан в соответствии с действующими нормативными материалами и документами [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18].

11.2.2.2 Краткая характеристика климатических условий района расположения объекта

Основные климатические характеристики рассматриваемого района, необходимые для оценки воздействия объекта на состояние атмосферного воздуха, приняты на основании данных, предоставленных Алтайским краевым Центром по Гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по данным метеостанции Змеиногорск (приложение Б), и приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Климатические характеристики района

Наименование характеристик	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т°С	+26,0

Наименование характеристик	Величина
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца года, Т°С	-19,6
Среднегодовая роза ветров, %:	
С	16
СВ	16
В	5
ЮВ	14
Ю	29
ЮЗ	14
З	10
СЗ	8
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость, превышения которой составляет 5%, м/с	8

11.2.2.3 Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта

В связи с отсутствием в районе промышленных предприятий, фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, приняты на основе РД 52.04.667-2005 [19].

Таблица 2 - Характеристика существующего фонового загрязнения атмосферы

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Фоновое загрязнение атмосферы по видам загрязняющих веществ:		
Диоксид азота	мг/м ³	0,008
Оксид углерода	мг/м ³	0,4
Диоксид серы	мг/м ³	0,002
Взвешенные вещества	мг/м ³	0,2

11.2.2.4 Виды воздействия объекта на атмосферный воздух.

Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ

Основными источниками выделения загрязняющих веществ при доработке Степного месторождения являются:

- *горное производство.* При работе буровых станков в атмосферу выбрасываются взвешенные вещества (пыль минеральная) и продукты сгорания дизельного топлива, при проведении массовых взрывов - пыль и продукты сгорания ВВ - диоксид азота и оксид углерода.
- *выемочно-погрузочные работы.* При работе экскаваторов и погрузчиков происходит загрязнение атмосферы за счет выхлопных газов. Очаг пыления имеет место при загрузке автосамосвалов, выгрузке породы в отвал.
- *автотранспорт.* Транспортирование руды на дробильную установку осуществляется автосамосвалами марки БелАЗ 75473 грузоподъемностью 45 тонн. Вывозка пустой породы в отвалы осуществляется автосамосвалами марки БелАЗ 75131 грузоподъемностью 136 тонн. Загрязнение атмосферы происходит за счет выхлопных газов и сдувов пыли при движении машин.

- *дробильная установка (существующая)*. Источниками пылевыведения являются дробилка и конвейеры. Пыление происходит при измельчении руды и породы на дробилке, транспортировке по конвейерам, а также в узлах пересыпки. Для уменьшения пылевыведения дробильная установка оборудована системой пылеподавления с эффективностью 90%;

- *котельная*. На промплощадке предусмотрена котельная, работающая на угле. Котельная предназначена для отопления и горячего водоснабжения объектов предприятия. В атмосферный воздух при работе котельной выделяются: оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, диоксид серы, бенз[а]пирен, сажа, зола угольная.

- *пункт ремонта большегрузных автомобилей*. Пункт ремонта большегрузных автомобилей оборудован двумя постами ТО и постом ТР. В шиномонтажном отделении работает шинный манипулятор с дизельным двигателем. В атмосферный воздух выделяются продукты сгорания дизельного топлива.

Станочное отделение оборудовано токарно-винторезным, вертикально-сверлильными и точильно-шлифовальными станками. Сварочный пост производит сварку низколегированной стали, марка электродов - УОНИ-13/55. В атмосферный воздух выделяются: оксиды железа и марганца, пыль абразивная, фтористый водород.

- *топливозаправочный пункт (АЗС)*. Оборудование АЗС состоит из четырех заглубленных резервуаров для хранения дизельного топлива объемом 30 м³ каждый, и топливо-раздаточной колонки, производительностью 120 л/мин. Выделение углеводородов происходит при закачке топлива в резервуары, заправке баков автомобилей и проливах нефтепродуктов.

- *дизельная электростанция*. В качестве дополнительного источника электроснабжения проектом предусмотрена установка дизельной электростанции модели Olympian мощностью 250 кВт. Загрязнение атмосферы происходит за счет выхлопных газов от работы дизельного привода электростанции.

- *промплощадка наклонного съезда*. При проветривании рудника в атмосферу выбрасываются выхлопные газы от оборудования, пылевая фракция при бурении, погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке. Выброс загрязняющих веществ осуществляется через портал наклонного съезда и вентиляционные восстающие.

При определении влияния доработки запасов Степного месторождения полиметаллических руд на атмосферный воздух учтено 13 существующих источников (№ 0001 - № 0013).

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при доработке запасов Степного месторождения полиметаллических руд, представлен в таблице 3.

Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ приведена в таблице 4.

Ситуационный план расположения объекта с нанесением СЗЗ, жилой зоны и расчетных точек представлена на рисунке 1.

Карта-схема с источниками на период эксплуатации объекта Степного месторождения полиметаллических руд представлена на рисунке 2.

При доработке запасов Степного месторождения полиметаллических руд в штатном режиме в атмосферный воздух будут поступать загрязняющие вещества 20 наименований в количестве 936,976758 т/год, из них твердых - 11 загрязняющих веществ в количестве 304,200758 т/год, 9 жидких и газообразных загрязняющих веществ в количестве 632,776 т/год. Из 20 загрязняющих веществ два вещества относятся к первому классу опасности (свинец,

бенз(а)пирен), четыре вещества - ко второму классу опасности (марганец и его соединения, медь оксид, фториды, формальдегид), остальные загрязняющие вещества относятся к третьему и четвертому классам опасности, для трех загрязняющих веществ установлен ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ). Образуется две группы суммации.

При массовых взрывах в атмосферный воздух будут поступать загрязняющие вещества 8 наименований в количестве 209,054 т/год, из них твердых - 6 загрязняющих веществ в количестве 120,04 т/год, 2 жидких и газообразных загрязняющих веществ в количестве 89,014 т/год. Из 8 загрязняющих веществ одно вещество относится к первому классу опасности (свинец), одно вещество - ко второму классу опасности (медь оксид), остальные загрязняющие вещества относятся к третьему и четвертому классам опасности, для одного загрязняющего вещества установлен ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ).

Таблица 3 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при доработке запасов Степного месторождения полиметаллических руд

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	Штатный режим					
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	ОБУВ	0,1		0,176	3,305
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04	3	0,229	3,914
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	ПДК м/р	0,01	2	0,0008	0,0007
0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	ПДК с/с	0,002	2	0,022	0,449
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	ПДК м/р	0,001	1	0,079	1,487
0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	ПДК с/с	0,05	3	0,173	3,129
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,2	3	5,384	120,689
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,4	3	0,862	19,611
0305	Аммоний нитрат (Аммиачная селитра)	ПДК с/с	0,3	4	0,03	0,011
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15	3	5,462	72,147
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,5	3	3,237	67,913
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5	4	15,133	325,735
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0,02	2	0,0007	0,001
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	0	1	0,0000053	0,000058
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05	2	0,008	0,263
2732	Керосин	ОБУВ	1,2		4,157	98,356
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1	4	0,01	0,197
2908	Пыль неорганическая: 70-20 % SiO2	ПДК м/р	0,3	3	6,504	200,887

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	ОБУВ	0,04		0,003	0,002
3714	Угольная зола (20<SiO2<70)	ОБУВ	0,3		2,695	18,88
Всего веществ : 20					44,1655053	936,976758
в том числе твердых : 11					15,3438053	304,200758
жидких/газообразных : 9					28,8217	632,776
	Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:					
6034	(2) 184 330					
6204	(2) 301 330					
	Массовые взрывы					
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	ОБУВ	0,1		3,682	0,221
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04	3	4,342	0,261
0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	ПДК с/с	0,002	2	0,494	0,03
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	ПДК м/р	0,001	1	1,654	0,099
0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	ПДК с/с	0,05	3	3,489	0,209
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,2	3	71,96	11,514
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5	4	484,375	77,5
2908	Пыль неорганическая: 70-20 % SiO2	ПДК м/р	0,3	3	737	119,22
Всего веществ : 8					1306,996	209,054
в том числе твердых : 6					750,661	120,04
жидких/газообразных : 2					556,335	89,014



Таблица 4 - Параметры загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при доработке запасов Степного месторождения полиметаллических руд

Цех (номер и наименование)	Участок (номер и наименование)	Источники выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса загрязняющих веществ	Количество источников под одним номером	Номер источника выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота источника выброса (м)	Диаметр устья трубы (м)	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте схемы (м)				Ширина площадного источника (м)	Наименование газоочистных установок	Коэффициент обеспеченности газоочисткой (%)	Средн. экспл. /макс степень очистки (%)	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику (т/год)
		номер и наименование	количество (шт)	часов работы в год							скорость (м/с)	Объем на 1 трубу (м3/с)	Температура (гр.С)	X1	Y1	X2	Y2					код	наименование	г/с	мг/м3	т/год	
Площадка: 1 ОАО "Сибирьполиметаллы"																											
1 Карьер	0	01 Взрывы	50	50	Неорганизованный	1	0001	1	174,00	0,00	0,00	0,000000	0,0	85000	176500	85000	176640	20,00		100,00	0,00/0,00	0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	3,682	0	0,221	0,221
																				100,00	0,00/0,00	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	4,342	0	0,261	0,261
																				100,00	0,00/0,00	0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	0,494	0	0,03	0,03
																				100,00	0,00/0,00	0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	1,654	0	0,099	0,099
																				100,00	0,00/0,00	0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	3,489	0	0,209	0,209
																				100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	71,96	0	11,514	11,514
																				100,00	0,00/0,00	0337	Углерод оксид	484,375	0	77,5	77,5
																				100,00	0,00/0,00	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	737	0	119,22	119,22
1 Карьер	0	02 Буровой станок, экскаватор, бульдозер	6	8400	Карьер	1	0002	1	2,00	0,00	0,00	0,000000	0,0	84550	176500	84450	176800	450,00		100,00	0,00/0,00	0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	0,051	0	0,441	0,441
																				100,00	0,00/0,00	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,06	0	0,52	0,52
																				100,00	0,00/0,00	0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	0,007	0	0,06	0,06
																				100,00	0,00/0,00	0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,023	0	0,198	0,198
																				100,00	0,00/0,00	0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	0,049	0	0,418	0,418
																				100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,255	0	83,323	83,323
																				100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,529	0	13,539	13,539
																				100,00	0,00/0,00	0328	Углерод (Сажа)	1,577	0	40,36	40,36

Цех (номер и наименование)	Участок (номер и наименование)	Источники выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса загрязняющих веществ	Количество источников под одним номером	Номер источника выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота источника выброса (м)	Диаметр устья трубы (м)	Параметры газовой воздушной смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте схемы (м)				Ширина площадного источника (м)	Наименование газоочистных установок	Коэффициент обеспеченности газоочисткой (%)	Средн. эксплуат./макс. степень очистки (%)	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику (т/год)
		номер и наименование	количество (шт)	часов работы в год							скорость (м/с)	Объем на 1 трубу (м3/с)	Температура (гр.С)	X1	Y1	X2	Y2					код	наименование	г/с	мг/м3	т/год	
																				100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	2,035	0	52,077	52,077
																				100,00	0,00/0,00	0337	Углерод оксид	10,172	0	260,383	260,383
																				100,00	0,00/0,00	2732	Керосин	3,052	0	78,115	78,115
																				100,00	0,00/0,00	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	1,54	0	43,304	43,304
2 Отвал скальных пород	0	01 Бульдозер, пылящие поверхности отвала	1	8760	Отвал 1	1	0003	1	30,00	0,00	0,00	0,000000	0,0	85600	176800	86100	176800	500,00		100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,285	0	4,587	4,587
																				100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,046	0	0,745	0,745
																				100,00	0,00/0,00	0328	Углерод (Сажа)	0,138	0	2,222	2,222
																				100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,178	0	2,867	2,867
																				100,00	0,00/0,00	0337	Углерод оксид	0,889	0	14,333	14,333
																				100,00	0,00/0,00	2732	Керосин	0,267	0	4,3	4,3
																				100,00	0,00/0,00	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	1,844	0	54,48	54,48
3 Отвал рыхлых пород	0	01 Бульдозер, пылящие поверхности отвала	1	8760	Отвал 2	1	0004	1	30,00	0,00	0,00	0,000000	0,0	85650	177150	86050	177150	350,00		100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,285	0	4,587	4,587
																				100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,046	0	0,745	0,745
																				100,00	0,00/0,00	0328	Углерод (Сажа)	0,138	0	2,222	2,222
																				100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,178	0	2,867	2,867
																				100,00	0,00/0,00	0337	Углерод оксид	0,889	0	14,333	14,333
																				100,00	0,00/0,00	2732	Керосин	0,267	0	4,3	4,3
																				100,00	0,00/0,00	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	1,344	0	42,384	42,384
4 Склад руды	0	01 Погрузчик	1	8400	Склад руды	1	0005	1	5,00	0,00	0,00	0,000000	0,0	84025	176680	84170	176650	70,00		100,00	0,00/0,00	0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	0,035	0	0,064	0,064
		номер и наименование	количество (шт)	часов работы в год							скорость (м/с)	Объем на 1 трубу (м3/с)	Температура (гр.С)	X1	Y1	X2	Y2					код	наименование	г/с	мг/м3	т/год	

Цех (номер и наименование)	Участок (номер и наименование)	Источники выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса загрязняющих веществ	Количество источников под одним номером	Номер источника выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота источника выброса (м)	Диаметр устья трубы (м)	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте схемы (м)				Ширина площадного источника (м)	Наименование газоочистных установок	Коэффициент обеспеченности газоочисткой (%)	Средн. экспл. /макс степень очистки (%)	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику (т/год)
		номер и наименование	количество (шт)	часов работы в год							скорость (м/с)	Объем на 1 трубу (м3/с)	Температура (гр.С)	X1	Y1	X2	Y2					код	наименование	г/с	мг/м3	т/год	
																				100,00	0,00/0,00	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,042	0	0,076	0,076
																				100,00	0,00/0,00	0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	0,005	0	0,009	0,009
																				100,00	0,00/0,00	0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,016	0	0,029	0,029
																				100,00	0,00/0,00	0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	0,034	0	0,061	0,061
																				100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,196	0	3,776	3,776
																				100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,025	0	0,614	0,614
																				100,00	0,00/0,00	0328	Углерод (Сажа)	0,076	0	1,829	1,829
																				100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,098	0	2,36	2,36
																				100,00	0,00/0,00	0337	Углерод оксид	0,489	0	11,8	11,8
																				100,00	0,00/0,00	2732	Керосин	0,147	0	3,54	3,54
																				100,00	0,00/0,00	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,375	0	0,68	0,68
5 Дробильно-сортировочная установка	0	01 Дробилка, конвейер	1	4200	ДСУ	1	0006	1	4,00	0,00	0,00	0,000000	0,0	83955	176760	83970	176750	30,00		100,00	0,00/0,00	0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	0,09	0	2,8	2,8
																				100,00	0,00/0,00	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,11	0	3,3	3,3
																				100,00	0,00/0,00	0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	0,01	0	0,38	0,38
																				100,00	0,00/0,00	0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,04	0	1,26	1,26
																				100,00	0,00/0,00	0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	0,09	0	2,65	2,65
																				100,00	0,00/0,00	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,99	0	29,63	29,63

Цех (номер и наименование)	Участок (номер и наименование)	Источники выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса загрязняющих веществ	Количество источников под одним номером	Номер источника выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота источника выброса (м)	Диаметр устья трубы (м)	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте схемы (м)				Ширина площад-ного источника (м)	Наименовани е газоочистных установок	Кoeffициент обеспеченност и газоочисткой (%)	Средн. экспл. /макс степень очистки (%)	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику (т/год)
		номер и наименование	количество (шт)	часов работы в год							скорость (м/с)	Объем на 1 трубу (м3/с)	Температура (гр.С)	X1	Y1	X2	Y2					код	наименование	г/с	мг/м3	т/год	
6 Котельная	0	01 Котлы	1	8760	Котельная	1	0007	1	25,00	0,63	13,63	4,250000	100,0	83760	177090	83760	177090	0,00		100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,3	0	2,105	2,105
																				100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,049	0	0,342	0,342
																				100,00	0,00/0,00	0328	Углерод (Сажа)	3,43	0	24,08	24,08
																				100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,535	0	3,75	3,75
																				100,00	0,00/0,00	0337	Углерод оксид	1,066	0	7,475	7,475
																				100,00	0,00/0,00	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	4,5E-06	0	3,2E-05	3,2E-05
																				100,00	0,00/0,00	3714	Угольная зола (20<SiO2<70)	2,695	0	18,88	18,88
7 Пункт ремонта большегрузных автомобилей	0	01 Посты ТО, ТР, станки, сварочный пост	7	4200	Ремпункт	1	0008	1	10,00	0,50	2,04	0,400000	20,0	83700	176630	83700	176630	0,00		100,00	0,00/0,00	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,017	0	0,018	0,018
																				100,00	0,00/0,00	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0008	0	0,0007	0,0007
																				100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,119	0	0,253	0,253
																				100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,019	0	0,041	0,041
																				100,00	0,00/0,00	0328	Углерод (Сажа)	0,056	0	0,121	0,121
																				100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,072	0	0,156	0,156
																				100,00	0,00/0,00	0337	Углерод оксид	0,374	0	0,794	0,794
																				100,00	0,00/0,00	0342	Фториды! газообразные	0,0007	0	0,001	0,001
																				100,00	0,00/0,00	2732	Керосин	0,108	0	0,235	0,235
																				100,00	0,00/0,00	2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,003	0	0,002	0,002
8 Топливо-заправочный пункт	0	01 Резервуары	4	360	Склад ГСМ	1	0009	1	4,00	0,20	0,54	0,017000	20,0	83750	176515	83750	176515	0,00		100,00	0,00/0,00	2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,01	0	0,197	0,197
9 Дизельная электростанция	0	01 Дизельные двигатели	1	8760	Дизельная электростанция	1	0010	1	3,50	0,20	29,70	0,933000	20,0	83870	176820	83870	176820	0,00		100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,534	0	16,819	16,819
																				100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,087	0	2,733	2,733

Цех (номер и наименование)	Участок (номер и наименование)	Источники выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса загрязняющих веществ	Количество источников под одним номером	Номер источника выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота источника выброса (м)	Диаметр устья трубы (м)	Параметры газовойдушной смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте схеме (м)				Ширина площадного источника (м)	Наименование газоочистных установок	Коэффициент обеспеченности газоочисткой (%)	Средн. экспл. /макс степень очистки (%)	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику (т/год)
		номер и наименование	количество (шт)	часов работы в год							скорость (м/с)	Объем на 1 трубу (м3/с)	Температура (гр.С)	X1	Y1	X2	Y2					код	наименование	г/с	мг/м3	т/год	
																				100,00	0,00/0,00	0328	Углерод (Сажа)	0,035	0	1,095	1,095
																				100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,083	0	2,628	2,628
																				100,00	0,00/0,00	0337	Углерод оксид	0,43	0	13,578	13,578
																				100,00	0,00/0,00	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	8E-07	0	2,6E-05	2,6E-05
																				100,00	0,00/0,00	1325	Формальдегид	0,008	0	0,263	0,263
																				100,00	0,00/0,00	2732	Керосин	0,203	0	6,351	6,351
10 Стоянка автотранспорта	0	01 Легковой автотранспорт	30	4200	Стоянка	1	0011	1	5,00	0,00	0,00	0,000000	0,0	83820	176320	83880	176280	40,00		100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,003	0	0,003	0,003
																				100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,001	0	0,001	0,001
																				100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,001	0	0,001	0,001
																				100,00	0,00/0,00	0337	Углерод оксид	0,684	0	0,596	0,596
																				100,00	0,00/0,00	2732	Керосин	0,055	0	0,051	0,051
11 Пункт приема селитры	0	01 Линия растаривания	1	60	Пункт приема селитры	1	0012	1	6,00	0,20	7,96	0,250000	20,0	84250	176000	84250	176000	0,00		100,00	0,00/0,00	0305	Аммоний нитрат (Аммиачная селитра)	0,03	0	0,011	0,011
12 Автотранспорт	0	01 Автосамосвалы	1	8400	Автотранспорт	1	0013	1	5,00	0,00	0,00	0,000000	0,0	83500	177600	86400	176750	10,00		100,00	0,00/0,00	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,407	0	5,236	5,236
																				100,00	0,00/0,00	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,06	0	0,851	0,851
																				100,00	0,00/0,00	0328	Углерод (Сажа)	0,012	0	0,218	0,218
																				100,00	0,00/0,00	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,057	0	1,207	1,207
																				100,00	0,00/0,00	0337	Углерод оксид	0,14	0	2,443	2,443
																				100,00	0,00/0,00	2732	Керосин	0,058	0	1,464	1,464
																				100,00	0,00/0,00	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,411	0	30,409	30,409

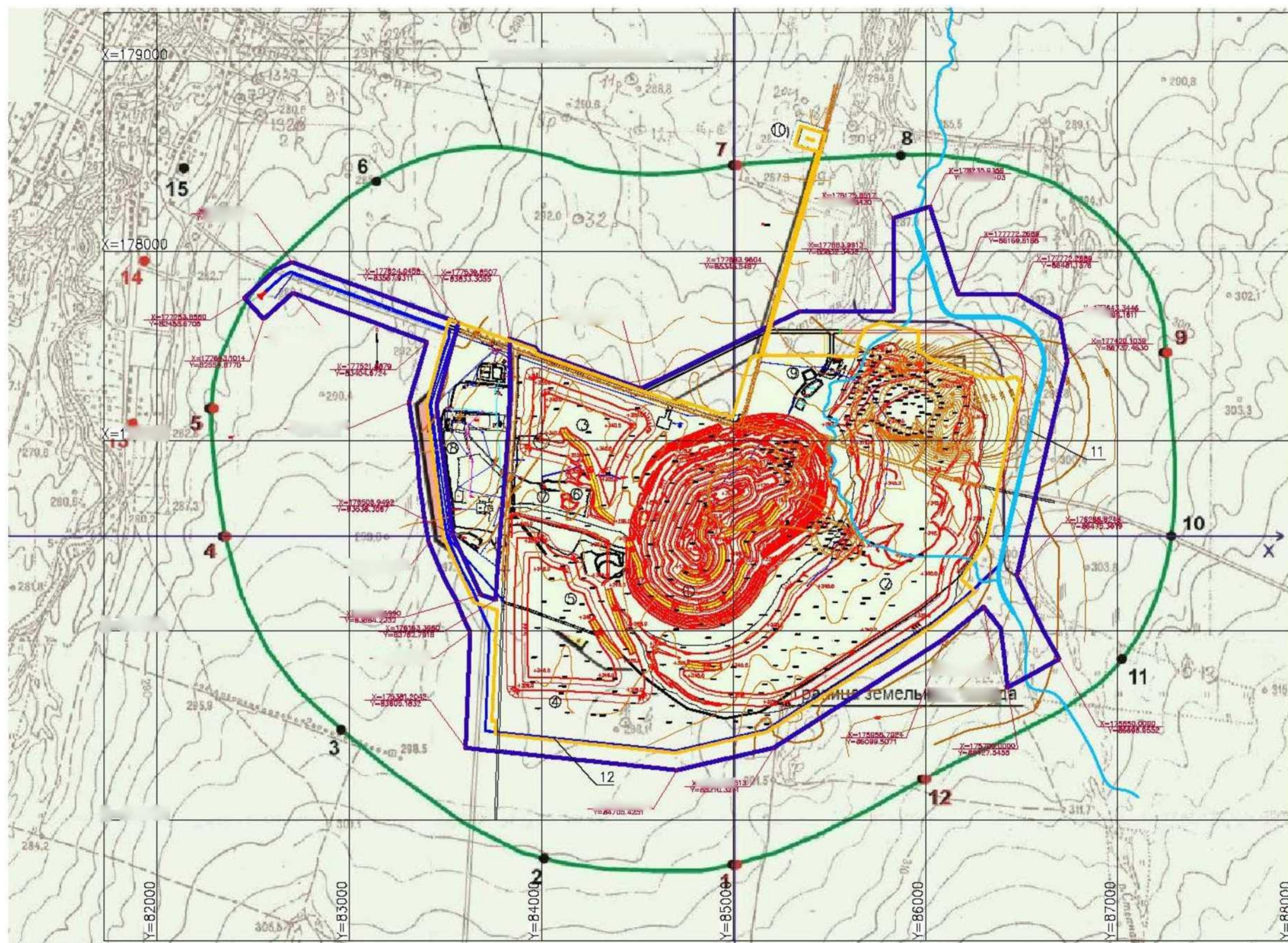


Рисунок 1 - Ситуационный план расположения объекта с нанесением СЗЗ, жилой зоны и расчетных точек



Рисунок 2 - Карта-схема с источниками на период эксплуатации объекта

11.2.2.5 Санитарно-защитная зона

В соответствии с классификацией СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [5] предприятие относится к I классу с размером санитарно-защитной зоны 1000 м.

Учитывая, что максимальные концентрации всех загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах предприятия, на границе ориентировочной санитарно-защитной зоны не превышают предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных для населенных мест, изменение границ санитарно-защитной зоны не требуется.

11.2.2.6 Расчет приземных концентраций

Для оценки влияния доработки Степного месторождения полиметаллических руд на загрязнение воздушного бассейна в районе их размещения проведены расчеты приземных концентраций в соответствии с ММР-2017 [20] по программе УПРЗА «Эколог», версия 4.50, утверждённой ГГО им. А.И. Воейкова.

Расчеты рассеивания приземных концентраций выполнены в целом по предприятию для штатного режима отдельно и отдельно для массовых взрывов при полной загрузке оборудования с учетом его нестационарной работы, на летний период года.

При расчетах учитывалось условие одновременности работы источников выбросов. В расчетах, согласно ММР-2017, учтены коэффициенты рассеивания:

$F=1,0$ (для газообразных веществ и твердых веществ при сварке, резке, газосварки, при работе двигателей передвижных средств, от котельных);

$F=2,0$ (для мелкодисперсных аэрозолей при очистке выбросов более 90%);

$F=3,0$ (для неорганизованных источников без очистки выбросов).

Система координат принята локальная. За начало координат выбрана произвольная точка. Для расчета использован прямоугольник с координатами середины сторон $X1=-81500$; $Y1=176500$; $X2=88000$; $Y2=176500$; ширина расчетного прямоугольника 6000 м, шаг расчетной сетки 250x250 м.

Для оценки влияния проектируемого предприятия на атмосферный воздух определены максимальные приземные концентрации в 15 расчетных точках на границе санитарно-защитной зоны (Т1 - Т12), на жилье (Т13 - Т15). Координаты расчетных точек и их местонахождение показаны в таблице 5.

Таблица 5 - Координаты расчетных контрольных точек

№	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки
	X	Y		
1	85000,00	174900,00	2	на границе СЗЗ
2	84050,00	174850,00	2	на границе СЗЗ
3	83000,00	175525,00	2	на границе СЗЗ
4	82425,00	176500,00	2	на границе СЗЗ
5	82370,00	177150,00	2	на границе СЗЗ
6	83200,00	178300,00	2	на границе СЗЗ
7	85000,00	178400,00	2	на границе СЗЗ
8	85850,00	178425,00	2	на границе СЗЗ
9	87175,00	177450,00	2	на границе СЗЗ
10	87200,00	176500,00	2	на границе СЗЗ
11	86950,00	175875,00	2	на границе СЗЗ
12	85950,00	175275,00	2	на границе СЗЗ

№	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки
	X	Y		
13	81950,00	177075,00	2	на границе жилой зоны
14	82025,00	177900,00	2	на границе жилой зоны
15	82225,00	178400,00	2	на границе жилой зоны

Анализ расчета рассеивания загрязняющих веществ на период эксплуатации показал, что выбросы всех загрязняющих веществ во всех расчетных точках с учетом фоновое загрязнение создают максимальные приземные концентрации, не превышающие 1 ПДК для населенных мест.

Результаты расчетов определения приземных концентраций приведены в приложении В.

Карты-схемы с изолиниями концентраций загрязняющих веществ и точками максимальных концентраций в приложении Г.

Значения максимальных концентраций на период эксплуатации объекта приведены в таблице 6.

Таблица 6. Максимальные концентрации на период эксплуатации

Загрязняющее вещество		Номер контрольной точки	Расчетная максимальная приземная концентрация в долях ПДК		Источники, дающие наибольший вклад	
Код	Наименование		в жилой зоне	на границе СЗЗ	№ источника	% вклада
Штатный режим						
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	4	-----	0,0337	0006	59,22
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	13	0,0233		0006	54,97
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	3	-----	0,0110	0006	52,19
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	13	0,0074	-----	0006	52,51
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	4	-----	0,0030	0008	100,00
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	13	0,0016	-----	0008	100,00
0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	4	-----	0,0208	0006	50,26
0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	13	0,0114	-----	0006	49,35
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	4	-----	0,7845	0002	37,14
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	13	0,5427	-----	0002	39,33
0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	4	-----	0,0066	0006	60,07
0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	13	0,0046	-----	0006	55,86
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	7	-----	0,9156	0002	89,56
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	13	0,6196	-----	0002	80,96

Загрязняющее вещество		Номер контрольной точки	Расчетная максимальная приземная концентрация в долях ПДК		Источники, дающие наибольший вклад	
Код	Наименование		в жилой зоне	на границе СЗЗ	№ источника	% вклада
Штатный режим						
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	7	-----	0,0790	0002	94,65
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	13	0,0518		0002	88,35
0305	Аммоний нитрат (Аммиачная селитра)	2	-----	0,0006	0012	100,00
0305	Аммоний нитрат (Аммиачная селитра)	13	0,0001	-----	0012	100,00
0328	Углерод (Сажа)	7		0,6457	0002	92,08
0328	Углерод (Сажа)	13	0,4876		0002	66,24
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	7	-----	0,2379	0002	98,18
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	13	0,1529	-----	0002	92,06
0337	Углерод оксид	3	-----	0,1219	0002	93,53
0337	Углерод оксид	13	0,0758		0002	96,58
0342	Фториды газообразные	4	-----	0,0013	0008	100,00
0342	Фториды газообразные	13	0,0007	-----	0008	100,00
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	6		0,0078	0007	56,90
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	13	0,0048		0007	52,89
1325	Формальдегид	4	-----	0,0081	0010	100,00
1325	Формальдегид	13	0,0051	-----	0010	100,00
2732	Керосин	3	-----	0,1491	0002	97,90
2732	Керосин	13	0,0942		0002	93,39
2754	Углеводороды предельные C12C19	3	-----	0,0008	0009	100,00
2754	Углеводороды предельные C12C19	13	0,0004	-----	0009	100,00
2908	Пыль неорганическая: 70-20%	7	-----	0,2095	0002	42,11
2908	Пыль неорганическая: 70-20%	13	0,1430	-----	0002	48,04
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	4	-----	0,0016	0008	100,00
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	13	0,0008	-----	0008	100,00
3714	Угольная зола (20<SiO2<70)	6	-----	0,1050	0007	100,00
3714	Угольная зола (20<SiO2<70)	13	0,0668		0007	100,00
6204	Азота диоксид, серы диоксид	7		0,9582	0002	46,35
6204	Азота диоксид, серы диоксид	13	0,6806	-----	0002	49,90
Массовые взрывы						
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	12	-----	0,0595	0001	100,0
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	13	0,0255	-----	0001	100,0

Загрязняющее вещество		Номер контрольной точки	Расчетная максимальная приземная концентрация в долях ПДК		Источники, дающие наибольший вклад	
Код	Наименование		в жилой зоне	на границе СЗЗ	№ источника	% вклада
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	12		0,0176	0001	100,0
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	13	0,0075	-----	0001	100,0
0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	12	-----	0,0399	0001	100,0
0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	13	0,0171	-----	0001	100,0
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	12	-----	0,8084	0001	100,0
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	13	0,3465	-----	0001	100,0
0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	12	-----	0,0113	0001	100,0
0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	13	0,0048	-----	0001	100,0
Штатный режим						
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	12	-----	0,3651	0001	100,0
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	13	0,2416	-----	0001	100,0
337	Углерод оксид	12		0,0875	0001	100,0
337	Углерод оксид	13	0,0543		0001	100,0
2908	Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	12	-----	0,9162	0001	100,0
2908	Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	13	0,3928	-----	0001	100,0

11.2.2.7 Установление предельно-допустимых выбросов (ПДВ)

По результатам расчетов установлены нормативы предельно-допустимых выбросов на период доработки месторождения. Предложения по нормативам ПДВ приведены в таблице 7.

Таблица 7- Нормативы выбросов вредных веществ в целом по предприятию

Код	Наименование вещества	Выброс загрязняющих веществ при доработке запасов месторождения		П Д В	
				г/с	т/год
		г/с	т/год		
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	3,858	3,526	3,858	3,526
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	4,571	4,175	4,571	4,175
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0008	0,0007	0,0008	0,0007
0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	0,516	0,479	0,516	0,479

Код	Наименование вещества	Выброс загрязняющих веществ при доработке запасов месторождения		П Д В	
				г/с	т/год
		г/с	т/год		
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	1,733	1,586	1,733	1,586
0207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	3,662	3,338	3,662	3,338
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	77,344	132,203	77,344	132,203
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,862	19,611	0,862	19,611
0305	Аммоний нитрат (Аммиачная селитра)	0,03	0,011	0,03	0,011
0328	Углерод (Сажа)	5,462	72,147	5,462	72,147
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3,237	67,913	3,237	67,913
0337	Углерод оксид	499,508	403,235	499,508	403,235
0342	Фториды газообразные	0,0007	0,001	0,0007	0,001
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000053	0,000058	0,0000053	0,000058
1325	Формальдегид	0,008	0,263	0,008	0,263
2732	Керосин	4,157	98,356	4,157	98,356
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,01	0,197	0,01	0,197
2908	Пыль неорганическая: 7020% SiO ₂	743,504	320,107	743,504	320,107
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,003	0,002	0,003	0,002
3714	Угольная зола (20<SiO ₂ <70)	2,695	18,88	2,695	18,88
Всего веществ:		1351,161505	1146,030758	1351,161505	1146,030758
В том числе твердых:		766,0048053	424,240758	766,0048053	424,240758
Жидких/газообразных:		585,1567	721,79	585,1567	721,79

11.2.2.8 Мероприятия по охране атмосферного воздуха

С целью снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу рекомендуется предусматривать следующие мероприятия:

- орошение складов пылящих материалов в летний период для пылеподавления;
- содержание вентиляционных систем и аспирации в исправном состоянии;
- своевременная разгрузка уловленной пыли из бункеров пылегазоочистных установок;
- содержание автотранспорта и техники в технически исправном состоянии, проведение регулярного контроля состояния двигателей.

11.2.3 Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения

11.2.3.1 Водные ресурсы и гидрографическая сеть

В непосредственной близости от территории рудника протекает река Степная, правый приток р. Таловки. До начала отработки месторождения река протекала по землям, отведенным под строительство рудника. В настоящее время русло реки отведено за пределы промышленной площадки и проходит восточнее отвала рыхлых вскрышных пород. В двух километрах западнее проектируемого рудника протекает р. Таловка.

Река Таловка образуется слиянием р. Большая Никольская и р. Тушканиха в двух километрах северо-западнее с. Никольск Змеиногорского района и впадает справа в р. Поперечную (бассейн р. Алей) в трех километрах юго-западнее с. Кузнецово Курьинского района Алтайского края.

Длина реки от слияния реками Большая Никольская и Тушканиха - 44 км, площадь бассейна 630 км². Основные притоки - реки Расыпуха, Степная, Горновка, Пещериха.

Водосбор открытый, степной, полностью распаханый, расположен в пределах Предалтайской равнины, истоки р. Большой Никольской - на склоне низкогогорного Колыванского хребта Рудного Алтая, рельеф водосбора пологоувалистый, в верховьях - мелкопочечник.

Река почти на всем протяжении течет по дну эрозионного вреза шириной по верху 50-100 м, глубиной 5-10 м с крутыми и обрывистыми бортами, пойма отсутствует, русло извилистое, шириной от 5 м в верхнем течении до 30 м в нижнем течении, меженные глубины от 0,2 м до 1 м, течение быстрое.

Река Степная - левобережный приток р. Таловка, впадает на 16 км от устья р. Таловка. Исток реки - в юго-западных отрогах Колыванского хребта. Река протекает в небольших невысоких логах глубиной 10-15 м, шириной 100-150 м. Длина водотока 13 км. Ширина русла реки от 2 до 5 м, средняя глубина - 0,2 м. Дно реки песчано-илистое, в верховьях каменистое и гравийно-песчаное. В летнюю и зимнюю межень русло реки высыхает и разбивается на ряд изолированных плесов. Река Степная в летнюю и зимнюю межень полностью пересыхает на протяжении 6-7 км в верховьях.

Минерализация воды в половодье в пределах 250-350 мг/л, в ее ионном составе преобладают гидрокарбонаты и кальций, в межень содержание солей увеличивается до 600 мг/л. Для водосбора р. Таловка, особенно для ее верхнего течения, характерна повышенная мутность. Кислородный режим благоприятный во все гидробиологические сезоны.

По характеру водного режима рассматриваемые водотоки относятся к рекам с ярко выраженным весенним половодьем и маловодной, но стабильной летне-осенней меженью, что характерно для средних и малых рек Приобского плато.

Основной фазой водного режима реки является весеннее половодье, в течение которого проходит большая часть годового стока, формируются максимальные расходы и устанавливаются наивысшие уровни воды. После начала весеннего снеготаяния сток воды начинается в заснеженном русле, поверх льда. Первые 10-15 дней водность в русле увеличивается незначительно и плавно, затем, по мере увеличения прихода талой воды с водосбора, водность потока в течение 8-12 дней резко возрастает. По мере увеличения расходов лед размывается, после чего уровень резко падает. Для половодья характерны сравнительно невысокие подъемы уровней воды.

Летне-осенняя межень маловодная, очень устойчивая, продолжается до конца октября. Летне-осенние дождевые паводки на реке практически не выражены и какого-либо влияния на ее водный режим не оказывают. Основное питание реки получает в это время от грунтовых вод.

В начале ноября в период замерзания реки, образующиеся шуга и сало, стесняют живое сечение потока и являются причиной возникновения зажорно-подпорных явлений. По этой причине уровни воды летней межени оказываются, как правило, ниже уровней зимнего периода. Зимой, на участках с малыми глубинами, в русле образуются многослойные наледи.

Река Таловка относится к рыбохозяйственным водоемам второй категории, река Степная на участке протяженностью семь километров от истока не имеет рыбохозяйственного значения.

11.2.3.2 Гидрогеологические условия

При проведении изысканий грунтовые воды встречены всеми выработками на глубине 0,8-4,4 м на абсолютных отметках 287,6-293,0 м. Водовмещающими грунтами являются делювиально-пролювиальные суглинки.

Водоносный горизонт является первым от поверхности, безнапорный. Источником питания грунтовых вод являются атмосферные осадки и талые воды, а также воды, откачанные из карьера.

Минимальный уровень грунтовых вод устанавливается в феврале-марте, максимальный - в мае-июне. По аналогии с гидрогеологическими условиями на сопредельных территориях, амплитуда сезонных колебаний уровня может достигать 1,0 м. Максимальный уровень грунтовых вод ожидается на 0,5-1,0 м выше установленного на период изысканий, т.е. на отметках 288,6-294,0 м. Территория комплекса является подтопленной.

Химический состав грунтовых вод на территории пестрый. По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатно-натриевые-калиевые с минерализацией 1,0 - 1,8 г/л. Воды агрессивными свойствами к бетонам различных марок по водонепроницаемости на всех видах цемента не обладают. К железобетонным конструкциям грунтовые воды неагрессивны при постоянном погружении и слабоагрессивны в зоне периодического смачивания.

11.2.3.3 Системы водоснабжения

Существующее положение

Для обеспечения питьевых и бытовых нужд, трудящихся на предприятии предусмотрена система хозяйственно-питьевого водоснабжения, для обеспечения объектов месторождения производственной водой - система производственного водоснабжения.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является подземная вода из скважин хозяйственно-питьевого водоснабжения, расположенных вне горного отвода.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения рудника разведано Таловское месторождение питьевых подземных вод. Эксплуатационные запасы утверждены протоколом ТКЗ № 515 от 30.11.1982 г. по сумме категорий А + В в объеме 6600 м³/сут.

Таловское месторождение питьевых вод расположено на левобережном и правобережном склоне долины р. Таловка. Площадка водозаборных сооружений расположена на расстоянии 1,5 км на северо-востоке от карьера. Для забора подземной воды выполняются две скважины, одна из которых является резервной. Подземная вода от скважин по двум ниткам водоводов подается на промплощадку, где расположены помещение бактерицидной установки и водонапорная башня.

Вокруг водозаборных скважин выполняется зона санитарной охраны первого пояса (строгого режима). Рекомендуемая граница первого пояса ЗСО - не менее 30 м от водозабора, второй

пояс ЗСО не устанавливается, учитывая, что водоносный горизонт с поверхности надежно защищен мощной (60-70 м) толщей глинистых пород (Протокол ТКЗ № 515 от 30.11.1982 г.).

Вода питьевого качества используется для обеспечения питьевых, бытовых нужд трудящихся, принятия душа, на приготовление пищи в столовой, на смывы полов, на подпитку тепловой сети и приготовление горячей воды, для организации пылеподавления на дробильно-сортировочной установке в теплый период года.

Годовое водопотребление воды питьевого качества составляет 28604 м³/год.

Система производственного водоснабжения

Система предусматривается для обеспечения объектов рудника производственной водой, в качестве которой используются очищенные карьерные воды, очищенные подотвальные воды и очищенный поверхностный сток (дождевые и талые воды) с территории промплощадки.

Расчетный расход производственной воды составляет 1199,75 м³/сут.

Годовое водопотребление - 166198 м³/год.

Производственная вода используется:

- для нужд горного производства: полив дорог в карьере в теплый период года, орошение горной массы в забое при экскавации в теплый период года, пылеподавление при бурении скважин - 139831 м³/год;
- для полива автодорог промплощадки карьера и ДСУ в теплый период года - 26367 м³/год.

Степень очистки производственных сточных вод и поверхностного стока на блочной установке ОМ-3040 КМ позволяет довести показатели химического состава вод до нормируемых значений для сброса в рыбо-хозяйственные водоемы и применить ее в качестве производственной воды.

Проектные решения

Источником хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения является водозабор подземных вод, расположенный в 1,5 км к северу от карьера, в долине руч. Степной.

Эксплуатационные запасы подземных вод водоносного горизонта аральской свиты для хозяйственно-питьевого водоснабжения рудников Таловского и Степного были разведаны в 1979-1981 г и утверждены протоколом № 515 ТКЗ ПО «Запсибгеология» г. Новокузнецк, от 30 ноября 1982 г. Запасы утверждены в количестве:

- категория А - 4137 м³/сут;
- категория В - 2463 м³/сут;
- категория А+В - 6600 м³/сут.

Расчётный срок водопользования составляет 20 лет.

В связи с истечением расчётного срока, для организации хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения месторождения «Степное» ОАО «Сибирь-Полиметаллы» планирует вновь произвести разведку и оценку эксплуатационных запасов месторождения подземных вод. Материалы по подсчёту эксплуатационных запасов подземных вод в обязательном порядке будут представлены на государственную экспертизу в ТКЗ Министерства природных ресурсов РФ для утверждения в установленном порядке.

На производственные нужды используется очищенная вода карьерного водоотлива.

11.2.3.4 Системы водоотведения

На руднике имеются следующие системы канализации:

- система бытовой канализации;
- система дождевой канализации и подотвальных вод;
- система карьерных и подотвальных вод.

Система бытовой канализации принимает бытовые сточные воды от объектов комплекса и сточные воды столовой.

Бытовые сточные воды поступают от следующих объектов:

- административно-бытового комбината со столовой (АБК);
- общежития;
- санузла котельной;
- санузла в пункте ремонта большегрузных машин;
- санузла в операторской топливозаправочного пункта (АЗС);
- санузла в весовой.

Доочищенная и обеззараженная вода, через насосную станцию, в количестве 52,07 м³/сут по напорному трубопроводу направляется для сброса в реку Степная.

Годовой объем бытовых сточных вод составляет 19005 м³/год.

Система дождевой канализации и подотвальных вод предназначена для сбора, отведения и очистки двух видов сточных вод:

- поверхностных сточных вод (дождевых и талых вод) с территории промплощадки;
- подотвальных вод, образующихся от Западного отвала скальных пород вскрыши, расположенного между промплощадкой и северо-западной стороной карьера.

Оба вида сточных вод образуются только в теплый период года.

На руднике принята совместная очистка поверхностных сточных вод с территории промплощадки и подотвальных вод от западного отвала скальных пород вскрыши на общих очистных сооружениях дождевой канализации.

Очищенные поверхностные и подотвальные воды используются для пополнения пожарного запаса воды, хранящегося в пожарном водоеме, а также используются в качестве производственной воды для полива дорог промплощадки и ДСУ в теплое время года при помощи поливочных машин. Из пожарного водоема предусмотрено заполнение поливочных машин для полива автодорог в теплое время года.

Неиспользованная на собственные нужды вода направляется на сброс в реку Степная совместно с очищенными бытовыми сточными водами.

Степень очистки поверхностного стока продиктована условиями выпуска в реку Степная и соответствует нормам для сброса в рыбохозяйственные водоемы.

Система карьерных и подотвальных вод предназначена для сбора, отведения и очистки двух видов сточных вод:

- карьерных вод, поступающих от насосной установки карьерного водоотлива;
- подотвальных вод, образующихся в теплый период года (во время дождя и снеготаяния) от Восточного отвала скальных пород вскрыши и рыхлых пород вскрыши, расположенного с северо-восточной стороны карьера.

В проекте принята совместная очистка карьерных вод и подотвальных вод Восточного отвала на общих очистных сооружениях карьерных вод.

После очистки часть очищенных вод будет использоваться в качестве производственной воды в карьере, остальные предусматривается сбрасывать в реку Степная.

Степень очистки карьерных и подотвальных вод продиктована условиями выпуска в реку Степная и принята до концентраций, соответствующим нормам сброса в рыбохозяйственные водоемы.

Объемы сточных вод представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Объемы сточных вод

Наименование площадки водосбора, наименование сточных вод	Площадь площадки водосбора, га	Среднегодовой объем поверхностных сточных вод, м ³			
		Дождевых	Талых	Поливомоечных	Суммарный среднегодовой
		W_d	W_m	W_m	W_{Σ}
Западный отвал вскрышных	31	20725	15835,000	0	177088
Восточные отвалы	150,4	100387	76700,000	0	36560
Южный отвал вскрышных	51,2	34191	26124,000	0	60315
Промплощадка	25,6	56960	29376,000	3840	90176
Карьерные					1664634
Хозяйственно-бытовые					8128
Всего					2036901

Объемы сброса загрязняющих веществ реку Степная представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Объемы сточных вод

Наименование	Концентрация на сбросе, мг/м ³	Объем сброса, т/год
Взвешенные вещества	26,000	52,959426
Нефтепродукты	0,050	0,1018451
Сульфаты	100,000	203,6901
Хлориды	138,000	281,09234
Нитраты	18,000	36,664218
Аммоний ион	0,500	1,0184505
Ионы железа	0,100	0,2036901
Ионы меди	0,001	0,0020369
Ионы цинка	0,010	0,020369
Ионы свинца	0,006	0,0122214
Кальций	144,300	293,92481
Итого:		869,68951

11.2.3.5 Обоснование решений по очистке сточных вод

В связи с удаленностью месторождения «Степное» от ближайших населенных пунктов, имеющих капитальные очистные сооружения, очистка бытовых сточных вод рудника предусмотрена на локальных очистных сооружениях бытовой канализации серии «БИО-50У». Производительность очистных сооружений - 50 м³/сут. Установка биологической очистки сточных вод «БИО-50У» (утепленная) выполнена в блочно-модульном исполнении, имеет полную заводскую готовность, поставляется фирмой ООО «УралЭкоСистем» г. Екатеринбург.

Установка биологической очистки сточных вод «БИО-50У» предназначена для полной биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод и обеззараживания очищенных вод с доведением уровня концентрации загрязняющих веществ в очищенной воде до требований водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение.

Технологическая схема очистки поверхностного стока и подотвальных вод принята согласно «Технологическому регламенту по очистке карьерных и поверхностных вод Степного месторождения полиметаллических руд», выполненному Научно-производственным комплексом НИК «Экотехника» г. Екатеринбург.

В технологическую схему очистки поверхностного стока и подотвальных вод включены: аккумулятор поверхностного стока и подотвальных вод с погружным насосом WILLO, колодец гашения напора, установка очистки поверхностного стока и подотвальных вод ОМ-3040 КМ.

Степень очистки поверхностных вод на блочной установке ОМ-3040 КМ позволяет довести показатели химического состава вод до нормируемых значений для сброса в рыбохозяйственные водоемы и водоемы культурно- бытового водопользования и применить ее в качестве производственной воды.

Проектом предусмотрена очистка всех видов сточных вод на существующих очистных сооружениях рудника.

11.2.3.6 Мероприятия по оборотному водоснабжению

Мероприятия по оборотному водоснабжению в период эксплуатации проектируемого объекта данным проектом не предусматриваются.

11.2.3.7 Мероприятия, направленные на уменьшение воздействия на поверхностные и подземные воды

Водоохранные мероприятия по защите подземных вод направлены на то, чтобы все сооружения были обеспечены средствами предотвращения попадания загрязняющих веществ в подземные воды при строительстве, повседневной эксплуатации и при аварийных ситуациях.

Проектом предусмотрено проведение следующих мероприятий по охране поверхностных и подземных вод:

- сбор всех видов образующихся сточных вод с их дальнейшей передачей на очистные сооружения;
- очистка сточных вод до нормативов ИДК рыбохозяйственного значения, дальнейшее использование их в производственном процессе и сброс излишков в реку Степная;
- рациональное использование водных ресурсов;

- в период строительства и дальнейшей эксплуатации проектируемых объектов временное хранение отходов будет осуществляться на специально организованных местах в металлических контейнерах, исключающих контакт атмосферных осадков с отходами;
- регулярная очистка водопропускных лотков и канав.

С учетом предусматриваемых мероприятий проектируемый объект не окажет негативного воздействия на поверхностные и подземные воды.

11.2.4 Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства

11.2.4.1 Виды и количество отходов

В данном разделе рассмотрены процессы образования, накопления, размещения, обезвреживания и использования отходов производства и потребления, образующихся при доработке запасов Степного месторождения полиметаллических руд.

Отходы производства и потребления будут образовываться:

- при эксплуатации и ремонте спецтехники;
- в результате жизнедеятельности персонала проектируемого объекта.

График работы предприятия при эксплуатации 350 дней в году, две смены продолжительностью по 12 часов. Общая численность работающих составляет 575 человек.

Виды отходов, образующихся при эксплуатации представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Перечень образующихся отходов при эксплуатации объекта

Источник образования (получения)отходов	Наименование отхода по ФККО	Код отхода по ФККО
эксплуатация при доработке Степного месторождения полиметаллических руд	Смазочно-охлаждающие масла отработанные при металлообработке	361 211 01 31 3
	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	733 100 01 72 4
	Покрышки пневматических шин с тканевым кордом отработанные	921 130 01 50 4
	Отходы добычи металлических руд (вмещающие породы)	220 000 00 00 0
	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	461 010 01 20 5
	Лом и отходы незагрязненный, содержащие медные сплавы в виде изделий, кусков, несортированные	462 100 01 20 5
	Лом и отходы изделий из полипропилена незагрязненные (кроме тары)	434 120 03 51 5
	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	736 100 01 30 5

11.2.4.2 Классы опасности отходов

Класс опасности отходов определен согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО) [21].

Для отходов, не внесенных в ФККО, «Отходы добычи металлических руд (вмещающие породы)» определение класса опасности производилось расчетным путем при использовании программы «Расчет класса опасности отходов» (Версия 2.2) ИНТЕГРАЛ в соответствии с «Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды». Результаты расчета представлены в приложении Д.

Класс опасности отходов для среды обитания и здоровья человека в соответствии с СП 2.1.7.1386-03 [22] определен расчетным путем при использовании программы «Расчет класса токсичности» (Версия 1.0) ИНТЕГРАЛ. Расчеты класса токсичности представлены в приложении Е.

На предприятии организованы места для накопления отходов, откуда они в дальнейшем передаются на переработку или размещение специализированным предприятиям.

Предельное количество накопления каждого из видов отходов определяется вместимостью специально предназначенных для накопления емкостей, баков и специально оборудованных площадок.

Воздействие отходов на окружающую среду при их накоплении на площадках может проявиться только при несоблюдении правил их хранения.

Расчет и обоснование количества отходов представлены в приложении Ж.

Перечень, место образования, количество и характеристика отходов в период эксплуатации приведен в таблице 11.

Годовое количество отходов при эксплуатации проектируемых объектов составляет 180,534 т/год.

В том числе:

- 3 класса опасности - 29,25 т/год.
- 4 класса опасности - 55,672 т/год;
- 5 класса опасности - 95,612 т/год.

-



Таблица 11- Характеристика отходов производства и потребления, образующихся при эксплуатации объекта

Наименование отходов	Код отхода по ФККО	Технологический процесс, вид деятельности, в результате которого образуются отходы	Класс опасности для ОС (по СП 2.1.7.1386-03)	Физико-химическая характеристика отхода	Количество отхода (т/год)	Вид деятельности	Способ временного складирования (накопления)
3 класс опасности							
Смазочно-охлаждающие масла отработанные при металлообработке	361 211 01 31 3	Эксплуатация и ремонт спецтехники	3(2)	Жидкий, пожароопасный Механические примеси - 5,15%; нефтепродукты - 92,67%; вода - 2,18 %;	29,25	Передача на использование по договору со специализированной организацией	В специальной емкости на площадке с водонепроницаемым покрытием
Всего 3 класса:					29,25		
4 класс опасности							
Покрышки пневматических шин с тканевым кордом отработанные	921 130 01 50 4	Эксплуатация и ремонт спецтехники	4(4)	Твердый, Каучук - 46,5 %; теуглерод - 24,53 %; текстильный корд - 7,94 %; металлокорд - 8,33 %; проволока - 3,59 %; сера - 0,94 %; белая сажа - 0,27 %; прочее - 7,9 %	15,422	Передача на использование по договору со специализированной организацией	На площадке с водонепроницаемым покрытием
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	733 100 01 72 4	Жизнедеятельность трудящихся	4(3)	Твердые,	40,25	Передача на размещение по договору со специализированной организацией	В специальной емкости на площадке с водонепроницаемым покрытием
Всего 4 класса:					55,672		
5 класс опасности							
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	736 100 01 30 5	Жизнедеятельность трудящихся	5(3)	Твердый, Вода 56%, углеводороды 27,3%, белки 10%, липиды 4%, пластмасса 1,7%, металлы 1%	12,2	Передача на размещение по договору со специализированной организацией	В специальной емкости на площадке с водонепроницаемым покрытием
Отходы добычи металлических руд (вскрышные породы)	220 000 00 00 0	Добыча руды в карьере	5(4)	Твердый, Алюминий - 9,2 %, железа оксид - 14,51 %, кальций - 9,715 %, кремний диоксид - 45 %, магний - 0,5 %	81,862	Размещение в отвале	Размещение в отвале
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	461 010 01 20 5	Эксплуатация и ремонт оборудования, спецтехники	5(4)	Твердый Железо - 95,0%, железа оксид- 2,0%, углерод - 3,0%	1,516	Передача для использования по договору со специализированной организацией	На площадке с водонепроницаемым покрытием
Лом и отходы незагрязненный, содержащие медные сплавы в виде изделий, кусков, несортированные	462 100 01 20 5	Эксплуатация и ремонт оборудования, спецтехники	5(3)	Твердый, Медные сплавы - 100 %	0,034	Передача для использования по договору со специализированной организацией	На площадке с водонепроницаемым покрытием
Всего 5 класса:					95,612		
ИТОГО:					180,534		

11.2.5 Охрана растительного и животного мира

11.2.5.1 Растительность района

Экосистемы рассматриваемой территории испытывают целый ряд антропогенных воздействий разной интенсивности, негативно влияющих на видовое разнообразие. Основными из них являются: распашка значительных площадей и интенсивное земледелие, сенокошение, выпас скота, степные пожары.

В ландшафтном отношении территория Степного рудника находится в Верхнеалейском ландшафтном районе Северо-Предалтайской физико-географической провинции.

Ландшафт степной равнинный слаборасчлененный.

Территории представляет собой открытое степное пространство. Прилегающие к территории рудника площади заняты пашней.

Большая часть территории покрыта разнотравно-дерновиднозлаковыми сосудистыми растениями семейств злаковых, бобовых и др: тимopheевка луговая, типчак, ежа сборная, овсяница луговая, клевер красный, ковыль, люцерна желтая, эспарцет сибирский и др.

Из растений, включенных в Красную книгу Алтайского края, на территории изредка встречается солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis*). Это растение не является на территории края и Сибири чрезвычайно редким.

Исходная степная растительность на большей части территории уничтожена распашкой или видоизменена в процессе длительного использования под выпас, рекреацию и т.д. Эталонные участки растительности и редкие зональные сообщества не выявлены.

11.2.5.2 Животный мир района

На территории, прилегающей к руднику, можно выделить следующие основные группы животных: млекопитающие, пресмыкающиеся, земноводные, птицы, насекомые.

Млекопитающих, пресмыкающихся и земноводных, ввиду высокого антропогенного воздействия, можно встретить преимущественно на окраинах этой площади и в ее окрестностях.

Млекопитающие представлены: зайцем-русаком, мышью-малюткой, лесной и полевой мышью, ежом обыкновенным, кротом сибирским, обыкновенной, малой и крошечной бурозубкой, обыкновенным хомяком, обыкновенной, полевой, серой полевкой, степной пеструшкой.

Отмечаются редкие заходы корсака и лисы обыкновенной.

Пресмыкающиеся - ящерицы, обыкновенный уж, обыкновенная гадюка.

Земноводные - жабы, лягушки.

Многообразен мир птиц - полевой воробей, черная и серая вороны, черный коршун, грач, галка, сорока, сизый голубь, ласточки, ястребы, большая синица, обыкновенный скворец, полевой жаворонок и др.

Из насекомых весьма распространены синантропные мухи, мухи-кровососки, мошки, комары, клещи иксодовые, слепни, мокрецы. Все они оказывают вредное воздействие на человека. Из других насекомых можно отметить большое количество видов бабочек, жуков, муравьев, стрекоз и др.

Близкое расположение села Таловка, ведение горных работ на месторождении обусловило уничтожение или сокращение мест обитания и жизнедеятельности фауны, нарушило условия размножения, гнездования, нарушило или уничтожило пути миграции животных. Близкое соседство человека заставило их мигрировать в малонаселенные местности. Этому же способствовало и шумовое воздействие, обусловленное техногенной нагрузкой.

Из большого числа видов птиц, характерных для природной фауны, на территории в окрестностях рудника остались преимущественно те птицы, которые селятся рядом с человеком: воробьи, голубь сизокрылый, ласточки, обыкновенный скворец, серая ворона, сорока, черный коршун и некоторые другие.

Виды животных, занесенных в Красные книги РФ и Алтайского края, на территории рудника не выявлены.

11.2.5.3 Воздействие на растительный и животный мир района

Воздействие проектируемых объектов на растительный мир

Основными факторами воздействия на растительный мир в процессе эксплуатации проектируемых объектов являются:

- уничтожение растительности на территориях, предусмотренных под размещение проектируемых объектов;
- загрязнение растительного покрова и почвы выпадающими из атмосферного воздуха аэрозолями и пылью.

Таким образом, уничтожение растительного покрова будет происходить на землях при ведении работ по строительству зданий и сооружений, прокладке инженерных коммуникаций.

Загрязнение растительности и почвы выбросами объектов рудника может привести к изменению и обеднению видового состава растительности, снижению процента покрытия почв растительностью в пределах площади санитарно-защитной зоны.

Воздействие проектируемых объектов на животный мир

В связи с тем, что проектируемые объекты расположены на территории сильно изменённой антропогенным воздействием, их влияние на животный мир будет носить в основном косвенный характер. Среди основных факторов:

- ухудшение кормовой базы животных в результате загрязнения растительности и почвы выпадающими из атмосферного воздуха аэрозолями и пылью;
- дополнительное к существующему шумовое воздействие при строительстве и эксплуатации проектируемых объектов.

Косвенные факторы влияют на состав фауны, численность, темпы прироста и другие биологические и экологические популяционные параметры, и выражаются в факторе беспокойства. Шумовой эффект, загрязнение воздушной среды, растительности и почв сказывается отрицательно на качестве пищи. Фактор беспокойства в первую очередь отражается на поведении животных, которые обитают на территориях, сопредельных с промышленными площадками и транспортными коммуникациями (в границах санитарно-защитной зоны).

Поскольку отведения дополнительных земель данным проектом не предусмотрено, расчет ущерба охотничьим видам животных не производится.

11.2.5.4 Мероприятия по охране растительного и животного мира

Мероприятия по охране объектов растительного мира

Для минимизации воздействия на растительность предусматриваются следующие мероприятия:

- использовать для складирования материалов и оборудования, временного размещения отходов площадки с уже нарушенным почвенным покровом;
- перед въездом на участок работ необходимо организовать проверку техники на предмет отсутствия течей горюче-смазочных материалов;
- существующие зеленые насаждения, на территории санитарно-защитной зоны должны быть максимально сохранены. При необходимости должны предусматриваться мероприятия по их реконструкции.

Поскольку проведенными расчетами установлена допустимость воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду при реализации проектных решений, дополнительные мероприятия технического характера, направленные на сокращение воздействия на растительность, проектом не предусматриваются.

Мероприятия по охране объектов животного мира

В составе технических решений проекта принят комплекс мероприятий по снижению уровней вредных воздействий проектируемых объектов и способствующих сохранению условий обитания животных в районе размещения предприятия.

Для снижения массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предусмотрена установка пылегазоочистного оборудования.

Хранение отходов производства предусмотрено на специально оборудованных площадках и в закрытых емкостях, что значительно снизит объемы поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.

11.2.6 Возможность возникновения аварийных ситуаций

Классификация аварий

Авария на горнодобывающем предприятии - разрушение горных выработок различного назначения, трубопроводов, технологических коммуникаций, зданий, сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выбросы опасных веществ, пожары, обрушения горной массы и другие нарушения жизненного цикла производственных процессов, вызвавшие приостановку эксплуатации опасного производственного объекта.

Основными причинами аварий при производстве взрывных работ являются:

- нарушение правил безопасности при ведении взрывных работ, должностных инструкций и служебных обязанностей персонала, требований противопожарной защиты;
- неисправное техническое состояние транспортных средств и оборудования, участвующего в технологическом процессе;
- природные воздействия (грозы, ураганы, внешние пожары);
- механическое воздействие на отказавшие заряды;

- непредвиденные обстоятельства (диверсионный акт с целью хищения ВМ, разрушения объекта и др.).

Все рассмотренные аварии возникают в результате нарушения проектных решений, ошибок работающего персонала, нарушения правил безопасности и лишь в некоторых случаях в результате геодинамических проявлений техногенного или природного характера, стихийных бедствий.

Таким образом, факторами, в наибольшей степени способствующими возникновению и развитию аварий на декларируемом объекте являются:

- нарушение проектных решений;
- нарушение правил промбезопасности;
- прекращение подачи электроэнергии;
- применение неисправного оборудования;
- некачественное выполнение строительно-монтажных работ;
- постороннее вмешательство;
- стихийное бедствие;
- непредвиденные обстоятельства;
- ошибки работающего персонала.

Ликвидация локальных чрезвычайных аварийных ситуаций осуществляется силами и средствами предприятия.

- Оценки уровня риска аварийных ситуаций при нормальной работе предприятия в течение всего периода его деятельности определяются характеристиками индивидуального риска для работников предприятия и населения района и потенциального территориального риска и могут быть приняты равными нормативным значениям (чел./год):

- для персонала предприятия - 10^{-5} ;
- в границах санитарно-защитной зоны - $5 \cdot 10^{-6}$;
- для населения за пределами района, учитывая трансграничный перенос и глобальные эффекты - 10^{-8} .

Обоснование решений по предотвращению аварийных сбросов сточных вод

В процессе эксплуатации объектов предприятия возможны аварийные сбросы сточных вод, случайные переливы жидких продуктов из емкостей, разрывы трубопроводов в результате коррозии и дефектов монтажа и т.п.

Для предупреждения негативных последствий аварийных ситуаций на проектируемых объектах необходимо обеспечить:

- соблюдение технологических параметров и обеспечение нормальной эксплуатации сооружений и агрегатов, а также их своевременный ремонт;
- аккумулирование случайных переливов жидких продуктов и возвращение их в систему очистных сооружений или на повторную переработку;
- предупреждение возможности аварийных сбросов сточных вод в естественные водоемы и водотоки.

Для исключения возможности загрязнения окружающей среды сточными водами и жидкими продуктами производства предусмотрено:

- применение оборудования и трубопроводов, стойких к коррозионному и абразивному воздействию агрессивных сред;
- создание системы сбора загрязненного поверхностного стока с территории предприятия с последующей передачей на очистные сооружения.

Сбросы неочищенных или загрязненных сточных вод в водные объекты возможны только при условии возникновения чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации относятся к запроектным авариям и в проекте не рассматриваются.

Мероприятия по минимизации возникновения аварийных ситуаций при обращении с опасными отходами

Проектной документацией предусмотрена организация мест временного хранения отходов, откуда они по мере накопления будут вывозиться на предприятия, осуществляющие переработку, использование, обезвреживание или захоронение отходов. Количество временного накопления отходов до их вывоза или использования, определено из соображений пожарной безопасности, правил содержания территории, целесообразности сроков реализации, технологических возможностей перерабатывающего оборудования. Площадки временного хранения имеют бетонное и /или асфальтированное покрытие и оборудованы средствами пожаротушения. Не допускается накапливать отходы в неположенных местах. Запрещается сжигание отходов в контейнере и на контейнерной площадке.

Правила для персонала по соблюдению экологической безопасности и техники безопасности при сборе, хранении и транспортировке отходов, образующихся на предприятии при выполнении технологических процессов и деятельности персонала, предусматривают создание условий, при которых отходы не могут оказывать отрицательного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

При нарушении правил сбора и хранения отходов могут возникнуть аварийные ситуации: возгорание, разлив жидких отходов, пыление. Их ликвидация проводится в соответствии с требованиями местных инструкций пожарной безопасности и техники безопасности. Ниже приводятся методы ликвидации последствий наиболее вероятных опасных инцидентов при обращении с отходами:

- в случае механического разрушения люминесцентных ламп их осколки необходимо собрать в контейнер для сбора отработанных ламп. Выделившуюся ртуть нейтрализовать путем немедленной обработки загрязненной поверхности 20 %-ным раствором хлористого железа. После полного высыхания обработанную поверхность промыть мыльной водой. Обработку загрязненных ртутью поверхностей также производить 1 %-ным раствором KMnO_4 , подкисленным HCl ;
- в случае разлива нефтепродуктов нужно посыпать поверхность пола или площадки для их сбора опилками (песком), после чего опилки (песок) убрать и отправить на площадку временного хранения замасленных отходов. Подсушенную поверхность тщательно промыть водой с применением моющих средств;
- в случае разлива аккумуляторной кислоты поверхность пола или площадки обрабатывается кальцинированной содой или аммиачной водой, после чего тщательно промывается.

11.2.7 Экологический мониторинг

Мониторинг состояния окружающей среды является важнейшим инструментом, поддерживающим управление экологической безопасностью. Обеспечение мониторинга должно быть предусмотрено за счет собственных средств предприятия. Организация мониторинга, объем затрат, необходимых на его реализацию, зависит от целей и задач, которые перед ним ставятся.

Цели проведения мониторинга:

- анализ соответствия состояния объекта и окружающей среды эколого-гигиеническим требованиям для выработки решений по обеспечению экологического благополучия;
- снижение степени неопределенности, обусловленной неточностью методов расчетных прогнозных оценок;
- пополнение базы данных по состоянию окружающей среды в районе объекта;
- сбор и анализ текущей и прогностической информации.

Горно-экологический мониторинг

Мониторинг состояния недр (геологической среды) - система регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации, оценки состояния геологической среды и прогноза ее изменений под влиянием естественных природных факторов, пользования недрами и иной антропогенной деятельности.

Целью ведения горно-экологического мониторинга (ГЭМ) является информационное обеспечение органов управления государственным фондом недр и недропользователей при геологическом изучении и разработке месторождений полезных ископаемых. Для реализации указанной цели в системе ГЭМ осуществляется решение следующих основных задач:

- оценка текущего состояния геологической среды на месторождении, включая зону существенного влияния его эксплуатации, а также связанных с ним других компонентов окружающей природной среды, и соответствия этого состояния требованиям нормативов, стандартов и условий лицензий на пользование недрами для геологического изучения недр и добычи полезного ископаемого;
- составление текущих, оперативных и долгосрочных прогнозов изменения состояния геологической среды на месторождении и в зоне существенного влияния его отработки;
- экономическая оценка ущерба, с определением затрат на предупреждение отрицательного воздействия разработки месторождения на окружающую природную среду (осуществление природоохранных мероприятий и компенсационных выплат);
- разработка мероприятий по рационализации способов добычи полезного ископаемого, предотвращению аварийных ситуаций и ослаблению негативных последствий эксплуатационных работ на массивы горных пород, подземные воды, связанные с ними физические поля, геологические процессы и другие компоненты окружающей природной среды;
- предоставление органам Госгортехнадзора России и другим государственным органам власти информации о состоянии геологической среды на месторождении полезного ископаемого и в зоне существенного влияния его отработки, а также взаимосвязанных с ней компонентов окружающей природной среды;

- предоставление территориальным органам управления государственным фондом недр данных мониторинга для включения в систему государственного мониторинга состояния недр (ГМСН);

- контроль и оценка эффективности мероприятий по рациональному способу добычи полезного ископаемого, обеспечивающему, при прочих равных условиях, полноту его выемки и сокращение нерациональных потерь.

Осуществление горно-экологического мониторинга предусматривается силами работников маркшейдерской и геологической служб, службы технического контроля предприятия в соответствии с требованиями:

- «Временного положения о горно-экологическом мониторинге», утвержденного Госгортехнадзором России 15.05.97 г. [23];

- «Требований к мониторингу твердых полезных ископаемых» / МПР России, - М., 2000;

- «Правил охраны недр» (ПБ 07-601-03), утвержденных Постановлением Госгортехнадзора России № 71 от 06.06.2003 г. [24].

Горно-экологический мониторинг осуществляется в пределах границ горного и земельного отводов, а также за их пределами в зонах вредного влияния горных работ на состояние недр и другие компоненты окружающей природной среды, изменения которых связаны с изменением геологической среды под влиянием вскрытия и разработки месторождения полезного ископаемого и иной хозяйственной деятельности горнодобывающего предприятия. Зона влияния ориентировочно принимается по границе санитарно-защитной зоны.

Горно-экологический мониторинг включает:

- регулярные наблюдения за элементами геологической среды, горными выработками и другими сооружениями, а также за отдельными компонентами окружающей природной среды; регистрацию наблюдаемых показателей и обработку полученной информации;

- создание и ведение информационных фактографических и картографических баз данных, включающих в себя весь набор ретроспективной и текущей геологической и технологической информации (а при необходимости и постоянно действующую модель месторождения), позволяющей осуществлять:

- оценку пространственно-временных изменений состояния геологической среды и связанных с ней компонентов окружающей природной среды, на основе полученных в процессе мониторинга данных;

- учет движения запасов полезных ископаемых и потерь при их добыче и переработке;

- учет извлеченных (перемещенных) горных пород;

- прогнозирование изменения состояния объектов горных работ и связанных с ними компонентов окружающей среды под влиянием добычи полезного ископаемого, дренажных мероприятий и других антропогенных факторов;

- предупреждения о вероятных негативных изменениях состояния геологической среды и необходимой корректировке технологии добычи запасов полезных ископаемых;

- разработку рекомендаций по ликвидации последствий аварийных ситуаций, связанных с изменениями состояния геологической среды.

Экспертные оценки и прогнозирование показателей в области функций горно-экологического мониторинга осуществляются на стадии годового планирования работы предприятия,

разработки ежегодных планов развития горных работ и корректируются в квартальных и месячных планах по результатам оперативных замеров.

Производственный экологический контроль

Проведение хозяйствующим субъектом производственного экологического контроля (ПЭК) является основой обеспечения экологической безопасности и общим условием комплексного природопользования, несоблюдение которого влечет за собой ответственность в соответствии с законодательством.

ПЭК должен осуществляться самостоятельно субъектами, осуществляющими хозяйственную деятельность, оказывающую негативное воздействие на окружающую среду (при необходимости могут быть привлечены организации, имеющие право проводить экологический контроль) за счет собственных средств и иных источников финансирования, не запрещенных законодательством.

Хозяйствующие субъекты в целях организации и осуществления ПЭК должны разработать, согласовать со специально уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей среды и утвердить установленным способом инструкцию по осуществлению производственного контроля в области охраны окружающей среды.

Основные задачи ПЭК, включая производственный аналитический контроль:

- контроль выполнения и соблюдения требований законодательства об охране окружающей среды;
- контроль проведения обучения, инструктажа и проверки знаний в области охраны окружающей среды и природопользования;
- контроль проведения мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды, а также соблюдения требований специально уполномоченного государственного органа в области охраны окружающей среды;
- контроль соблюдения лимитов добычи природных ресурсов и эффективностью их использования;
- контроль обращения с опасными веществами, отходами;
- контроль эксплуатации природоохранного оборудования и сооружений;
- контроль уровня готовности работников предприятия к аварийным ситуациям, наличия и технического состояния оборудования, обеспечивающего предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- контроль состояния окружающей среды в зоне воздействия на нее хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта;
- контроль получения информации для ведения хозяйствующим субъектом документации по охране окружающей среды;
- контроль ведения хозяйствующим субъектом документации по охране окружающей среды;
- - контроль своевременного предоставления сведений о состоянии и уровнях загрязнения окружающей среды, в том числе аварийном, об источниках ее загрязнения, о состоянии природных ресурсов, об их использовании и охране;

- контроль соблюдения хозяйствующим субъектом предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов сточных вод, а также лимитов размещения отходов производства;
- контроль учета номенклатуры и количества загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду в результате хозяйственной деятельности предприятия;
- контроль обеспечения своевременной разработки (пересмотра) хозяйствующим субъектом нормативов в области охраны окружающей среды;
- контроль соблюдения режима охраны и использования особо охраняемых природных территорий (при их наличии);
- контроль проведения локального мониторинга окружающей среды.

Объектами ПЭК, подлежащими регулярному наблюдению и оценке, в зависимости от специфики хозяйственной деятельности предприятия, являются:

- природные ресурсы, а также сырье, материалы, реагенты, препараты, используемые в процессе хозяйственной деятельности;
- источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух; системы очистки отходящих газов;
- источники воздействий вредных физических факторов;
- источники сбросов сточных вод, в том числе в системы канализации и сети водоотведения;
- системы очистки сточных вод;
- системы повторного и оборотного водоснабжения;
- источники образования отходов, в том числе производства, цеха, участки, технологические процессы и отдельные технологические стадии;
- объекты размещения и обезвреживания отходов;
- природные объекты и комплексы, в том числе особо охраняемые природные территории, расположенные в пределах промышленной площадки предприятия, территории (акватории), где осуществляется природопользование, а также в санитарно-защитной зоне, готовая продукция и др.

Контроль состояния воздушного бассейна

Величины установленных нормативов ПДВ подлежат обязательному контролю при эксплуатации промышленного объекта. Контроль соблюдения нормативов ПДВ осуществляется на источниках, а также на границе ориентировочной СЗЗ в контрольных (расчетных) точках.

Организация контроля нормативов ПДВ будет осуществляться по существующей на предприятии схеме.

Натурные исследования проводятся по приоритетным загрязняющим веществам, а также по ингредиентам, расчетная приземная концентрация которых составит 0,7 и более ПДК.

Контроль качества поверхностных и подземных вод

Целью мониторинга за состоянием водной среды является предупреждение следующих видов последствий:

- негативное воздействие на здоровье людей и ущерб поверхностным и подземным водам;
- негативное воздействие на водную среду из-за большого объема и/или значительной концентрации загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах;
- негативное воздействие на состояние поверхностных и подземных вод, которые повлекли бы за собой нарушение других видов деятельности.

В процессе эксплуатации горнорудного предприятия необходимо проведение периодического контроля над процессом осушения водоносного комплекса. Основными контролируемыми гидрогеологическими характеристиками являются: распределение напоров в дренируемом водоносном комплексе в пределах площади влияния осушения, напоры дренажа (высота зоны водопроводящих трещин над очистными выработками) и водопритоки в выработки.

Контроль должен производиться постоянно путем систематических замеров:

- величины притоков воды в карьер, а также учета всех неорганизованных водопроявлений в горные выработки;
- уровней подземных вод по сети наблюдательных скважин.

Поскольку в результате реализации технических решений настоящей проектной документации предусмотрен водовыпуск в р.Степную, необходим контроль состояния водотока - приемника сточных вод.

Система мониторинга состояния поверхностных и подземных вод будет осуществляться по существующему на предприятии плану-графику производственного экологического и технологического контроля природных и сточных вод.

Контроль безопасного обращения с отходами

Программа и сеть контроля качества окружающей среды на территории объекта размещения отходов имеет своей целью снижение или полное исключение вредного влияния отходов на окружающую среду. При организации системы контроля необходимо учитывать состояние мест хранения и физико-химические свойства отходов.

Целью контроля безопасного размещения отходов на объекте является:

- соблюдение условий сбора временного хранения отходов в местах складирования для предотвращения загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и подземных вод;
- соблюдение периодичности вывоза отходов с площадок временного хранения отходов объекта для передачи их сторонним специализированным предприятиям или для захоронения (утилизации, переработки, уничтожения или использования в качестве ВМР) на полигонах.

Производственный контроль качества окружающей среды на территории объекта размещения отходов должен осуществляться ответственным лицом предприятия по существующей программе контроля на текущий год.

Результаты производственного экологического контроля

По результатам проведения мониторинга по программе экологического контроля составляют соответствующие производственные акты, выдают уполномоченным лицам предписания об устранении нарушений требований законодательства об охране окружающей среды и информируют руководителя объекта хозяйственной деятельности о необходимости проведения соответствующих действий.

При выявлении нарушений требований законодательства об охране окружающей среды, которые повлекли или могли повлечь причинение вреда жизни и здоровью человека, повреждение имущества других лиц, а также при угрозе возникновения чрезвычайной ситуации подразделение ПЭК должно немедленно проинформировать об этом руководителя объекта хозяйственной деятельности для принятия им необходимых мер по нормализации обстановки, а хозяйствующий субъект, в свою очередь, должен проинформировать специально уполномоченный государственный орган в области охраны окружающей среды.

11.2.8 Экологические затраты. Налоги и платежи

Нормативы платы рассчитаны в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913 "О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах" [25].

11.2.8.1 Расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха

Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формуле:

$$П_{AC} = \sum M_{ACi} \cdot C_{AC}, \text{ руб/год при } M_{ACi} < M_{нАi}$$

где C_{AC} - норматив платы за 1 тонну выбросов в атмосферу в пределах допустимых загрязнений (ПДВ), руб/т;

M_{ACi} - фактический выброс i -го загрязняющего вещества, т/год;

$M_{нАi}$ - предельно-допустимый выброс i -го загрязняющего вещества, т/год;

Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ стационарными источниками в атмосферу на период эксплуатации проектируемых объектов приведен в таблице 12.

Таблица 12 - Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на период эксплуатации предприятия в целом

Загрязняющее вещество		Выброс, т/год	Ставка платы за 1 тонну ЗВ, рублей	Плата, рубл
код	наименование			
Штатный режим				
108	Барий сульфат (в пересчете на барий))	3,305	1108,1	3662,27
123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо) ¹⁾	3,914	36,6	143,25
143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0007	5473,5	3,83
146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	0,449	5473,5	2457,60
184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	1,487	18244,1	27128,98
207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	3,129	36,6	114,52
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	120,689	138,8	16751,63
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	19,611	93,5	1833,63
305	Аммоний нитрат (Аммиачная селитра)	0,011	20	0,22
328	Углерод (Сажа) ¹⁾	72,147	36,6	2640,58
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	67,913	45,4	3083,25

Загрязняющее вещество		Выброс, т/год	Ставка платы за 1 тонну ЗВ, рублей	Плата, рубль
код	наименование			
337	Углерод оксид	325,735	1,6	521,18
342	Фториды газообразные	0,001	1094,7	1,09
703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000058	5472968,7	317,43
1325	Формальдегид	0,263	1823,6	479,61
2732	Керосин	98,356	6,7	658,99
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,197	10,8	2,13
2908	Пыль неорганическая: до 7020 % SiO ₂	200,887	56,1	11269,76
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,002	36,6	0,07
3714	Угольная зола (20<SiO ₂ <70)	18,88	36,6	691,01
Итого:				71761,03
Массовые взрывы				
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий))	0,221	1108,1	244,89
123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо) ¹⁾	0,261	36,6	9,55
146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	0,03	5473,5	164,21
184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,099	18244,1	1806,17
207	Цинк оксид (в пересчете на цинк)	0,209	36,6	7,65
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	11,514	138,8	1598,14
337	Углерод оксид	77,5	1,6	124,00
2908	Пыль неорганическая: до 70-20 % SiO ₂	119,22	56,1	6688,24
Итого:				10642,85
Примечание - Ставка платы принята согласно Письму Росприроднадзора от 16.01.2017 № АС-03-01-31/502				

11.2.8.2 Расчет платы за размещение отходов

Размер платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов ПОС рассчитывается по формуле:

Размер платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов ПОС рассчитывается по формуле:

$$П_{ос} = \sum (C_{осi} \times M_{осi}) \times K$$

где: $C_{осi}$ – норматив платы за размещение 1 тонны отходов в пределах установленных лимитов, руб./т ;

$M_{осi}$ – фактическая масса размещаемого i-го отхода, т ;

K - понижающий коэффициент, равный:

0,3 - при размещении отходов на принадлежащих природопользователям

специализированных полигонах и промышленных площадках, оборудованных в соответствии с требуемыми нормами, и расположенных в пределах промышленной зоны источника негативного воздействия;

0 - за объем или массу отходов производства и потребления, подлежащих накоплению и фактически использованных с момента образования в собственном производстве в соответствии с технологическим регламентом или переданных для использования в течение срока, предусмотренного законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами.

В соответствии с ПП № 758 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении ТКО IV класса опасности (малоопасные) и внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ» [26] плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении ТКО IV класса опасности составляет 95 руб./т.

Расчет платы за размещение отходов на период на период эксплуатации 13.

Таблица 13 - Расчет платы за размещение отходов, образующихся в период эксплуатации

Наименование и код отхода по ФККО	Класс опасности для ОС	Количество отхода, т	Ставка платы за размещение отхода в пределах установленного лимита, руб./т	Понижающий коэфф.	Сумма платы, руб.
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), 7 33 100 01 72 4	4	40,25	95,0	1	3823,75
Отходы добычи металлических руд (вмещающие породы), 220 000 00 00 0	5	81,862	1,1	1	90,05
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные, 7 36 100 01 30 5	5	12,2	17,3	1	211,06
Итого:					4124,86

11.2.8.3 Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в водный объект

Проектом предусматривается водоотведение очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты - р. Степная.

Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в р. Степная представлен в таблице 14.

Таблица 14 - Расчет платы за сброс загрязняющих веществ с карьерными и подотвальными сточными водами в реку Степная

Показатель	Фактическая концентрация, мг/л	Кол-во сбрасыв. веществ, т/год	Норматив платежа, руб./т	Сумма платежа, руб.
Взвешенные вещества	26,000	52,959426	30,29	1604,14
Нефтепродукты	0,050	0,1018451	14711,70	1498,31
Сульфаты	100,000	203,6901	6,00	1222,14
Хлориды	138,000	281,09234	2,40	674,62
Нитраты	18,000	36,664218	14,90	546,30
Аммоний ион	0,500	1,0184505	1190,20	1212,16
Ионы железа	0,100	0,2036901	5950,80	1212,12
Ионы меди	0,001	0,0020369	735534,30	1498,21
Ионы цинка	0,010	0,020369	73553,20	1498,21
Ионы свинца	0,006	0,0122214	99172,10	1212,02
Кальций	144,300	293,92481	3,20	940,56
Итого:		869,68951		13118,79

12 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В составе архитектурно-строительной части проекта предусмотрены здания производственного, жилого и административно - бытового назначения.

Противопожарные мероприятия предусматриваются в соответствии с нормативными требованиями:

ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [36];

- СП 1.13130.2009 «Эвакуационные пути и выходы» [37];
- СП 2.13130.2012 «Обеспечение огнестойкости объектов защиты» [38];
- СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре» [39];
- СП 4.13130.2013 «Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [40];
- СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические» [41];
- СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование» [42];
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция, кондиционирование. Противопожарные требования» [43];
- СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» [44];
- СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» [45];
- СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» [46];
- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [47];
- «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» [48].

С целью предупреждения пожара и ограничения распространения огня в проектной документации разработана система пожарной безопасности, включающая в себя систему предотвращения пожара; систему противопожарной защиты и комплекс организационно-технических мероприятий в соответствии с требованиями ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [36].

Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями приняты в соответствии с ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и СП 4.13130.2013 «Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [40].

Для пожаротушения на площадке месторождения «Степное» используются два пожарных водоема и противопожарная насосная станция, при этом, внутреннее пожаротушение существующих АБК и общежития осуществляется из системы хозяйственно-питьевого водоснабжения. Расчетные расходы воды на наружное и внутреннее пожаротушение приняты в соответствии с СП 10.13130.2009 [46] и СП 8 13130.2009 [44].

Дороги и подъезды к источникам противопожарного водоснабжения (пожарные водоемы, водонапорная башня) должны обеспечивать проезд пожарной техники к ним в любое время года; согласно требованиям к дорогам, въездам и проездам на территории производственного объекта (ст.98 «Технического регламента...).

Здания и сооружения на промышленных площадках относятся к классу Ф1.2, Ф3.6; Ф4.3; Ф5.1 и Ф5.2, согласно ст.32 Федерального закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности В соответствии с СП 12.13130.2009 [45] проектируемые здания, отдельные помещения и сооружения отнесены к категориям В, Г и Д. Принятые в проекте строительные конструкции зданий и сооружений в соответствии с табл.21 ФЗ №123-ФЗ [36] обеспечивают II, III и IV степени огнестойкости.

Конструктивные и объёмно - планировочные решения зданий и сооружений приняты в соответствии с требованиями нормативных документов и с учётом ограничения распространения опасных факторов пожара по помещениям, между ними, а также между зданиями и обеспечивают в случае пожара:

- возможность эвакуации людей из зданий, сооружений до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие опасных факторов пожара, возможность спасения людей, доступа личного состава подразделений ВГСЧ и пожарных подразделений, подачи средств пожаротушения в зону пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, сооружения и горную выработку, в том числе при обрушении указанных объектов;
- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержания зданий, сооружений и горной выработки, при экономически обоснованном соответствующими величинами ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, противопожарную службу и её техническое оснащение.

Предусматривается требуемый предел огнестойкости конструкций, соответствующий принятым степеням огнестойкости зданий и категориям помещений по взрывопожарной опасности.

Для повышения степени огнестойкости несущих элементов строительных конструкций проектируемых зданий Степного месторождения выполняется огнезащита металлических конструкций пункта ремонта большегрузных автомобилей с III степени огнестойкости до II степени огнестойкости с требуемым пределом огнестойкости R90, металлических конструкций склада масел в таре и материального склада с IV степени до III степени огнестойкости с требуемым пределом R45.

Для обеспечения требуемого предела огнестойкости металлических несущих конструкций зданий и сооружений огнезащитой покрываются металлические колонны, стропильные фермы, балки и связи.

Обеспечиваются требуемые пути эвакуации людей по лестничным клеткам, по наружным и внутренним стальным лестницам.

Предусматриваются выходы на кровлю для оговорённых нормами зданий в соответствии с их высотой, уклоном и площадью кровель с ограждениями по карнизным участкам кровли, с торцов - парапеты высотой 600 мм.

Выход на кровлю осуществляется по вертикальным пожарным лестницам, устраиваемым так же на перепадах высот кровель.

Помещения категорий по взрывопожароопасности В1-В3 отделяются от помещений категорий Г и Д противопожарными перегородками из кладки и перекрытиями с нормируемым пределом огнестойкости (железобетонные плиты по защищенным стальным балкам).

Эвакуация людей из проектируемых зданий и помещений объекта выполнена в соответствии с требованиями «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» и СП 1.13130.200 [37];

На путях эвакуации обеспечены требуемые пределы огнестойкости ограждающих конструкций, отделка стен и покрытия полов материалами с требуемым классом пожарной опасности.

Эвакуационные выходы из зданий осуществляются через калитки в воротах и наружные двери. Выходы с площадок обслуживания технологического оборудования, помещений инженерного обеспечения - по внутренним открытым металлическим лестницам.

Двери в щитовых и венткамерах, противопожарных преградах предусмотрены с нормируемым пределом огнестойкости: двери в щитовых и венткамерах предусмотрены с EI 30, в противопожарных стенах - с EI60.

Выходы с верхних этажей предусматриваются по лестницам в выгороженных лестничных клетках.

Проектом предусмотрены мероприятия по обеспечению безопасности пожарных подразделений при ликвидации пожара: обеспечение требуемых пределов огнестойкости основных строительных конструкций здания; ограничение распространения пожара за пределы очага (устройство противопожарных преград); устройство пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами для производственного транспорта; возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любые помещения здания проектируемых зданий и сооружений и на кровлю зданий; устройство установок автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации для своевременного обнаружения возгораний; устройство систем внутреннего и наружного противопожарного водоснабжения; устройство в местах перепада высот кровель более 1 м пожарных лестниц; устройство ограждений на кровле; для прокладки пожарных рукавов между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей предусмотрены зазоры шириной в плане в свету не менее 75 мм; здания обеспечиваются телефонной связью для вызова пожарных подразделений;

Здания, сооружения и наружные установки обеспечены первичными средствами пожаротушения, ящиками с песком и пожарными щитами в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ.

Здания и сооружения оборудуются системами противопожарной защиты (АУПТ, АУПС, СОУЭ) в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией» [41].

Заземление (зануление) и молниезащита объектов проектирования выполнены в соответствии с требованиями СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и коммуникаций и ПУЭ Правила устройства электроустановок (издание 6, 7).

С целью обеспечения и соблюдения противопожарного режима разработан комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в Российской Федерации, «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности»:

На объекте должна быть разработана и утверждена инструкция о мерах пожарной безопасности, в соответствии с требованиями раздела XVIII Правил противопожарного режима в Российской Федерации, а также должно быть назначено лицо, ответственное за пожарную безопасность в помещениях и на территории проектируемого объекта.

К работе должны допускаться лица только после обучения мерам пожарной безопасности путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума.

На входных дверях складских и технических помещений должна быть предусмотрена установка табличек с указанием категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности, а также класса взрывопожарных и пожароопасных зон в соответствии с «Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности».

Для каждого пожароопасного участка должна быть разработана отдельная инструкция о мерах пожарной безопасности в соответствии с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации, в которой должны быть отражены следующие вопросы:

- а) порядок содержания помещений, в том числе эвакуационных путей;
- б) порядок и нормы хранения и транспортировки пожаровзрывоопасных веществ и пожароопасных веществ, и материалов;
- в) порядок осмотра и закрытия помещений по окончании работы;
- г) расположение мест для курения, применения открытого огня, проезда транспорта и проведения огневых или иных пожароопасных работ, в том числе временных;
- д) порядок сбора, хранения и удаления горючих веществ и материалов, содержания и хранения спецодежды;
- е) порядок и периодичность уборки горючих отходов и пыли;
- и) обязанности и действия работников при пожаре, в том числе при вызове пожарной охраны, аварийной остановке технологического оборудования, отключении вентиляции и электрооборудования (в том числе в случае пожара и по окончании рабочего дня), пользовании средствами пожаротушения и пожарной автоматики, эвакуации горючих веществ и материальных ценностей, осмотре и приведении в пожаровзрывобезопасное состояние всех помещений предприятия (подразделения).

В центральный диспетчерский пункт должна быть вывешена инструкция о порядке действий дежурного персонала при получении сигналов о пожаре и неисправности систем противопожарной защиты. Центральный диспетчерский пункт должен быть обеспечен телефонной связью и электрическими фонарями (не менее трех штук).

Приказом руководителя должен быть установлен противопожарный режим на объекте.

На объекте защиты запрещается:

- а) использовать технические помещения для организации производственных участков, мастерских, а также для хранения продукции, оборудования, мебели и других предметов;

б) снимать предусмотренные проектной документацией двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, тамбуров и лестничных клеток, другие двери, препятствующие распространению опасных факторов пожара на путях эвакуации;

в) производить изменение объемно-планировочных решений и размещение инженерных коммуникаций и оборудования, в результате которых ограничивается доступ к огнетушителям, пожарным кранам и другим системам обеспечения пожарной безопасности или уменьшается зона действия автоматических систем противопожарной защиты (автоматической пожарной сигнализации, стационарной автоматической установки пожаротушения, системы дымоудаления, системы оповещения и управления эвакуацией);

г) проводить уборку помещений и стирку одежды с применением бензина, керосина и других легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также производить отогревание замерзших труб паяльными лампами и другими способами с применением открытого огня;

д) устраивать в поэтажных коридорах кладовые и другие подсобные помещения, а также хранить под лестничными маршами и на лестничных площадках вещи, мебель и другие горючие материалы.

При эксплуатации эвакуационных путей, эвакуационных и аварийных выходов запрещается:

а) устраивать пороги на путях эвакуации (за исключением порогов в дверных проемах), раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота, вращающиеся двери и турникеты, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей;

б) устраивать пороги на путях эвакуации (за исключением порогов в дверных проемах), раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота без соответствующих креплений, упоров или разъемов, блокирующих указанные двери в открытом состоянии и препятствующих их закрыванию в случае возникновения пожара, вращающиеся двери и турникеты, если они не дублируются обычными распашными дверями или предусматриваются без устройств и систем, позволяющих разблокировать данные двери и турникеты в случае возникновения пожара автоматически, дистанционно и вручную, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей»;

в) загромождать эвакуационные пути и выходы (в том числе проходы, коридоры, тамбуры, галереи, лифтовые холлы, лестничные площадки, марши лестниц, двери, эвакуационные люки) различными материалами, изделиями, оборудованием, производственными отходами, мусором и другими предметами, а также блокировать двери эвакуационных выходов;

г) устраивать в тамбурах выходов (за исключением квартир и индивидуальных жилых домов) сушилки и вешалки для одежды, гардеробы, а также хранить (в том числе временно) инвентарь и материалы;

д) фиксировать самозакрывающиеся двери лестничных клеток, коридоров, холлов и тамбуров в открытом положении (если для этих целей не используются устройства, автоматически срабатывающие при пожаре), а также снимать их;

е) заменять армированное стекло обычным в остеклении дверей и фрамуг.

Запрещается:

а) эксплуатировать электропровода и кабели с видимыми нарушениями изоляции;

б) пользоваться розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями с повреждениями;

- в) обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами, а также эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;
- г) пользоваться электроутюгами, электроплитками, электрочайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, а также при отсутствии или неисправности терморегуляторов, предусмотренных конструкцией;
- д) применять нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы;
- е) оставлять без присмотра включенными в электрическую сеть электронагревательные приборы, а также другие бытовые электроприборы, в том числе находящиеся в режиме ожидания, за исключением электроприборов, которые могут и (или) должны находиться в круглосуточном режиме работы в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;
- ж) размещать (складировать) в электрощитовых (у электрощитов), у электродвигателей и пусковой аппаратуры горючие (в том числе легковоспламеняющиеся) вещества и материалы;
- з) использовать временную электропроводку, а также удлинители для питания электроприборов, не предназначенных для проведения аварийных и других временных работ.

Для технического обслуживания систем АПС, АУПТ, систем внутреннего противопожарного водоснабжения привлекается организация, имеющая соответствующую лицензию по осуществлению деятельности в области пожарной безопасности.

Регламентные работы по ТО и Ш1Р систем пожарной сигнализации и пожаротушения, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией должны осуществляться в соответствии с годовым планом-графиком, составляемым с учетом техдокументации заводов-изготовителей, и сроками проведения ремонтных работ.

Руководитель организации должен обеспечить исправное состояние систем и средств противопожарной защиты объекта (автоматических установок пожарной сигнализации, системы оповещения людей о пожаре, средств пожарной сигнализации, систем противопожарного водоснабжения, противопожарных дверей) и организовать не реже 1 раза в квартал проведение проверки работоспособности указанных систем и средств противопожарной защиты объекта с оформлением соответствующего акта проверки.

При монтаже, ремонте и обслуживании средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений должны соблюдаться проектные решения, требования нормативных документов по пожарной безопасности и (или) специальных технических условий.

На объекте должна храниться исполнительная документация на установки и системы противопожарной защиты объекта.

Дороги, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям и водоисточникам (пожарным резервуарам), используемым для целей пожаротушения, предусмотрено содержать всегда свободными для проезда пожарной техники, в исправном состоянии, а зимой очищать от снега и льда.

Сети противопожарного водопровода должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения, проверка их работоспособности должна осуществляться не реже двух раз в год (весной и осенью).

У гидрантов, а также по направлению к ним устанавливаются соответствующие указатели, выполненные с использованием светоотражающих покрытий, на которых должны быть четко нанесены цифры, указывающие расстояния до гидранта.

Первичные средства пожаротушения предусмотрено содержать в соответствии с паспортными данными на них и с учетом положений, изложенных в разделе XIX Правил противопожарного режима в Российской Федерации. Не предусмотрено использование средств пожаротушения, не имеющих соответствующих сертификатов.

Запрещается использовать противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями под складирование материалов, оборудования и тары, для стоянки транспорта и строительства (установки) зданий и сооружений, для разведения костров и сжигания отходов и тары.

Электроустановки и бытовые электроприборы в помещениях, в которых по окончании рабочего времени отсутствует дежурный персонал, предусмотрено обесточивать (за исключением дежурного освещения, пожарной и охранно-пожарной сигнализации). Другие электроустановки и электротехнические изделия предусмотрено оставлять под напряжением, если это обусловлено их функциональным назначением и (или) предусмотрено требованиями инструкции по эксплуатации.

Каждый работник проектируемого объекта при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т. п.) должен:

- незамедлительно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);
- принять посильные меры по эвакуации людей и тушению.
- Руководители и должностные лица объекта, лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, по прибытии к месту пожара должны:
 - сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану, поставить в известность руководство и дежурные службы объекта о пожаре;
 - в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасание, используя для этого имеющиеся силы и средства;
 - проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты;
 - при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, перекрыть сырьевые, газовые, паровые и водяные коммуникации, остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания (сооружения);
- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;
- осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей предприятия) до прибытия подразделения пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;
- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;
- сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно- спасательных работ, сведения о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава.

По прибытии пожарного подразделения руководитель организации (или лицо, его замещающее) должен проинформировать руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и свойствах, характеризующих пожаровзрывоопасность хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовать привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития.

Пожароопасные работы на территории проектируемого объекта должны проводиться в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в Российской Федерации.

13 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ.

Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Месторождение «Степное» не отнесено к категории по гражданской обороне (ГО).

Вблизи Степного месторождения категорированных по ГО объектов не имеется.

В соответствии со СП 165.1325800.2014 «Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне» [49] территория объекта расположена в зоне возможного опасного радиоактивного заражения (загрязнения).

Территория объекта не попадает в зону возможного катастрофического затопления.

Объект в военное время прекращает производственную деятельность. Существующее производство является стационарным. Характер производства не предполагает возможности переноса его деятельности или деятельности основных сооружений и установок в военное время в другое место. Перепрофилирование производства на выпуск иной продукции в военное время, не предусмотрено.

В военное время предприятие прекращает работу, следовательно, обоснование численности наибольшей работающей смены не требуется.

Строительство ЗС ГО не требуется. Проектные решения по укрытию НРС объекта в защитных сооружениях гражданской обороны (ЗС ГО) отсутствуют.

Организация системы оповещения должна осуществляться в соответствии с «Положением о системах оповещения гражданской обороны».

На месторождении «Степное» предусмотрена локальная система оповещения, которая сопрягается с местной системой оповещения (на территории муниципального образования).

Основной задачей локальной системы оповещения является обеспечение доведения информации и сигналов оповещения до:

- руководящего состава гражданской обороны организации, эксплуатирующей потенциально опасный объект и объектового звена РСЧС, а также руководящего состава ОАО «:СИБИРЬ-ПОЛИМЕТАЛЛЫ», расположенного на территории Рубцовского рудника в п. Потеряевка Рубцовского района в 43 км от рудника на Степном месторождении;

- Рубцовский взвод Таштагольского отряда филиала «Военизированной горноспасательной части Сибири и Алтая» (филиал «ВГСЧ Сибири и Алтая»), который расположен на площадке Рубцовского рудника ОАО «:СИБИРЬ-ПОЛИМЕТАЛЛЫ» в п. Потеряевка (43 км от Степного месторождения).

Оповещение руководящего состава и трудящихся рудника в пределах промплощадки осуществляется через систему громкоговорящей связи, радиотрансляции, радиосвязи и сотовой связи. Оповещение руководящего состава ОАО «:СИБИРЬ-ПОЛИМЕТАЛЛЫ» и Рубцовского взвода ВГСЧ осуществляется диспетчером в АБК Степного рудника по каналу внешней телефонной связи оператора ООО «УГМК-Телеком», а также с помощью сотовой связи оператора «Билайн», работающего в этом регионе. Аналогично организуется оповещение населения с. Таловка.

В случае чрезвычайной ситуации или при ведении мероприятий гражданской обороны, связь между с. Таловка (Степное месторождение полиметаллических руд) и г. Рубцовском будет

осуществляться через операторов сотовой связи («Билайн», «МТС», «Мегафон»). Речевое оповещение будет осуществляться по эфирному радио «Россия».

Оповещение при угрозе радиоактивного (химического) заражения в особый период или в мирное время о чрезвычайных ситуациях природного или техногенного характера производится после получения от районного отдела по делам ГО и ЧС сигнала «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!».

При угрозе воздушной опасности, радиоактивного или химического заражения производится оповещение персонала подачей сигнала «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога». При прекращении угрозы воздушной опасности, радиоактивного или химического заражения подается сигнал «Отбой воздушной тревоги».

Для обеспечения потребностей в электроэнергии на промплощадке Степного месторождения предусмотрена электроподстанция 6/0,4 кВ мощностью 0,8 МВт, а также применение одного дизель-генератора мощностью 250 кВА, кроме этого предусмотрены пять резервных дизель-генераторов.

По степени надежности электроснабжения электроприемники Степного месторождения относятся к 1, 2, 3 категориям.

Обеспечение теплом зданий административно-бытового и подсобно-вспомогательного назначения осуществляется от модульной водогрейной котельной МВКУ-2,4-У установленной производительностью 2,4 МВт.

Для удовлетворения питьевых и бытовых нужд персонала предприятия используется вода, поступающая по водопроводу из Таловского месторождения подземных вод. В качестве технической используется очищенная вода карьерного водоотлива.

В соответствии с ВСН ВК 4-90 «Инструкция по подготовке и работе систем хозяйственно-питьевого водоснабжения в чрезвычайных ситуациях», должно обеспечиваться минимальное количество воды питьевого качества в случае ЧС для взрослого населения и подростков (14 лет и старше) - 2,5 л/чел в сутки.

Для покрытия потребностей рудника в технологической воде, а также с целью пожаротушения, предусмотрено использовать очищенные карьерные воды и очищенный поверхностный сток с территории промплощадки.

При авариях, связанных с пожарами на промплощадке Степного месторождения используются оборудование и инструменты, размещенные на пожарных щитах. При затяжных пожарах на промплощадке ОАО «СИБИРЬ-ПОЛИМЕТАЛЛЫ» предусмотрено размещение резервного пожарного оборудования в материальном складе.

В условиях внезапного нападения противника проектом предусмотрена безаварийная остановка работающего оборудования, предназначенная для обеспечения возобновления производственного процесса без проведения длительных подготовительных работ.

Система автоматической остановки выполнена с соблюдением требований надежности и безотказности.

Для прекращения производственной деятельности объекта и безаварийной остановки основного технологического оборудования после сигнала ГО предусматривается:

- отключение подачи электроэнергии за исключением системы карьерного водоотлива;
- удаление с территории топливозаправщика.

Для прекращения безаварийной остановки карьера дополнительных мероприятий не требуется. Зона действия поражающих факторов при аварии на карьере, не выходит за пределы границы земельного отвода. Для прекращения работы экскаватора и бурового станка - производится остановка двигателя. Действующий транспорт отводится в безопасную зону и глушится.

Согласно СП 165.1325800.2014 «Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне» [49] Алтайский край, на территории которой располагается карьер, не входит в зону светомаскировки. В соответствии с СП 165.1325800.2014 [49], на объектах, не входящих в зону светомаскировки, осуществляются только организационные мероприятия по обеспечению отключения наружного освещения объекта, внутреннего освещения производственных и вспомогательных зданий, а также организационные мероприятия по подготовке и обеспечению световой маскировки производственных огней при подаче сигнала «Воздушная тревога».

В соответствии с требованиями Федерального закона № 116-ФЗ от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [50] проектируемый объект относится к опасным производственным объектам.

К опасным участкам отнесены:

- площадка заправки дизельным топливом;
- ВМ и детонаторы.

Основные опасные вещества: взрывчатые вещества (для производства массовых взрывов предусматривается применение гранулированные и патронированные взрывчатого вещества), детонаторы, дизельное топливо.

К поражающим факторам аварии относятся:

- ударная волна;
- разлёт кусков породы;
- сейсмическое нарушение;
- тепловое излучение;
- продукты взрыва и горения дизельного топлива.

В соответствии с результатами расчетов зон действия основных поражающих факторов и оценкой возможных последствий, максимальное количество пострадавших будет соответствовать численности персонала, осуществляющего перегрузку ВМ, а также его доставку до места ведения взрывных работ.

Коррозийное разрушение ёмкости для хранения дизельного топлива имеет локальный характер и не приводит к серьёзным последствиям. Однако, при несвоевременной локализации может произойти дальнейшее развитие аварии.

Населенные пункты не попадают в зону действия поражающих факторов при максимальной аварии на Степном месторождении.

Радиационная безопасность проектируемого объекта обеспечивается путем проведения радиационного контроля по обнаружению радионуклидного источника в горной породе и руде. Радиационный контроль включает в себя определение следующих радиационных показателей:

- мощность эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения;
- удельная эффективная активность радионуклидов;
- наличие радона.

Радиационный контроль производят специально обученные лица, оснащенные средствами измерения радиационных характеристик. При возникновении локальной радиационной опасности, не связанной с облучением работающих, осуществляются следующие мероприятия:

- участок ограждения с установкой указателей «Внимание-Радиация»;
- с органами Россанэпиднадзора согласовывается вопрос проведения дезактивационных работ.

Данный объект строительства не взрывоопасный и не содержит в процессе технологии взрывоопасных концентраций.

В рамках разрабатываемого проекта предусмотрен комплекс мер для обеспечения пожарной безопасности, который рассмотрен в п.12.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций, управление действиями персонала может осуществляться из помещения операторской (диспетчерской) с использованием средств связи.

На промплощадке ОАО «:СИБИРЬ-ПОЛИМЕТАЛЛЫ» предусматривается наличие резервов материальных ресурсов для ликвидации последствий ЧС.

Для предотвращения чрезвычайных ситуаций, связанных с посторонним вмешательством в деятельность объекта, на территории Степного месторождения имеется стальное сетчатое ограждение высотой 2 м, а также круглосуточная охрана с патрулированием и осуществлением пропускного режима на территории объекта.

Взрывчатка и средства инициирования доставляется на место взрывных работ специализированным автотранспортом под охраной. Перед проведением взрывных работ устанавливается зона оцепления.

Для обеспечения антитеррористической защищенности, в соответствии с СП 132.13330.2011 «Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования» [51] объект оснащен средствами защиты, указанными в таблице (Таблица 47), в зависимости от класса значимости объекта и его общей площади. Класс объекта по значимости определен Заказчиком как третий - ущерб в результате реализации террористических угроз приобретает локальный характер.

Общая площадь Степного месторождения, составляет 3 470 000 м², т.е. более 1 500 м².

Таблица 47 - Оснащение объекта средствами защиты

Общая площадь объекта, м ²	Класс объекта по значимости	Ограждение периметра и КПП по периметру	КПП в здании	ДРК	СКУД	СрВД
Более 1 500	3	+	+	-	+	+

Примечание: ДРК - досмотровый радиометрический комплекс;
СКУД - система контроля и управления доступом;
СрВД - средства визуального досмотра;
КПП - контрольно-пропускной пункт.

В районе Степного месторождения отсутствуют потенциально опасные объекты и транспортные коммуникации, аварии на которых могут стать причиной возникновения ЧС на самом карьере.

Наиболее опасными явлениями погоды для района расположения объекта строительства могут являться:

- грозы и сильные ветры со скоростью 25 м/с и более;
- осадки в виде дождя;
- заморозки;
- сильная метель;
- лесные пожары.

Характеристики поражающих факторов указанных чрезвычайных ситуаций приведены в таблице

Таблица 48 - Характеристики поражающих факторов источников ЧС

Источник ЧС	Характер воздействия поражающего фактора
Сильный ветер	Ветровая нагрузка, аэродинамическое давление на ограждающие конструкции
Экстремальные атмосферные осадки (ливень, метель)	Затопление территории, подтопление фундаментов, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка, снежные заносы
Морозы	Температурные деформации ограждающих конструкций, замораживание и разрыв коммуникаций
Гроза	Электрические разряды
Источник ЧС	Характер воздействия поражающего фактора
Лесные пожары	Ухудшение видимости, тепловое излучение, падение деревьев, углекислый газ

Степное месторождение находится в районе, не подверженном опасным геологическим процессам, затоплениям и подтоплениям, экстремальным ветровым и снеговым нагрузкам, наледям, природным пожарам и т.д. поэтому проведение специальных мероприятий по защите территории объекта, зданий, сооружений и оборудования не требуется.

Оповещение рабочего персонала проектируемого объекта об опасных природных явлениях и прием информации о чрезвычайных ситуациях природного характера осуществляется по системам связи и оповещения, предусмотренных проектом.

В соответствии с Федеральным законом № 116-ФЗ от 21.07.1997 г «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [50] владелец опасного объекта обязан на условиях и в порядке, которые установлены настоящим Федеральным законом, за свой счет страховать в качестве страхователя имущественные интересы, связанные с обязанностью возместить вред, причиненный потерпевшим, путем заключения договора обязательного страхования со страховщиком в течение всего срока эксплуатации опасного производственного объекта. Договор обязательного страхования заключается сроком на один год.

14 СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Сметная документация к «Технический проект на отработку Степного месторождения полиметаллических руд открытым способом. Дополнение 1» составлена на основании задания на проектирование, заданий производственных отделов ОАО «Уралмеханобр» с учетом требований «Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» МДС81-35.2004. При составлении сметной документации применен базисно-индексный метод определения стоимости строительства с использованием программы «Гранд-Смета».

Накладные расходы предусмотрены в соответствии с «Методическими указаниями по определению величины накладных расходов в строительстве» МДС81-33.2004, введенные в действие постановлением Госстроя России от 12.01.04 г. № 6.

Расчетная стоимость капитальных затрат определилась в ценах 3 квартала 2018 г. с учетом НДС (18 %) в сумме 974563,3 тыс. руб. в том числе:

строительные работы	- 945233,3 тыс. руб.
прочие затраты	- 29 330 руб.

Сводный сметный расчет представлен в приложении А.

15 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ

15.1 Общие положения

Экономическая эффективность определена на основе технических решений рассматриваемого проекта, исходных данных, предоставленных ОАО «Сибирь - Полиметаллы», ООО «УГМК-Холдинг».

Потребность в инвестициях определена сметным расчетом капитальных затрат. Эффективность проекта определена в текущих ценах 2018 г. с учетом дисконтирования при ставке дисконта 10 %. Ставки налогов и налогооблагаемые базы приняты в соответствии с действующим законодательством РФ. Расчетный период принят 7 лет (2018-2024 гг.), что соответствует сроку доработки запасов Степного месторождения открытым способом.

Таблица 1 - Исходные данные

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1 Цена на товарные продукты (средние за 12 мес. с 01.07.2017 г. по 01.07.2018 г.)		
- медь катодная	долл./т	6 745
	руб./т	397955
- цинк чушковый	долл./т	3182
	руб./т	187738
- свинцовый концентрат	долл./т	1136
	руб./т	67028
- золото в слитках	руб./гр.	2 463
- серебро в слитках	руб./гр.	32
- кадмий чушковый	долл./т	2400
	руб./т	141600
2 Затраты на перевозку руды со склада до Рубцовской обогатительной фабрики	руб./т СМТ	130,4
3 Затраты на переработку руды на Рубцовской обогатительной фабрике	руб./т СМТ	972,1
4 Затраты на перевозку концентратов до потребителей (ж. д. тариф и прочие коммерческие расходы):		
медный концентрат	руб./т концентрата	4202,8
цинковый концентрат	руб./т концентрата	3 367,8
свинцовый концентрат	руб./т концентрата	2791,3
5 Общехозяйственные расходы	тыс. руб./год	112 287
6 Ставка дисконтирования	%	10
7 Переработка медного концентрата в черновую медь	руб./т концентрата	6300
8 Переработка клинкера в черновую медь	руб./т клинкера	3550
9 Производство металлов из черновой меди:		

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
- меди катодной	руб./т меди в черновой меди	9800
- золота в слитках	руб./гр.	275,9
- серебра в слитках	руб./гр.	5,28
10 Переработка цинкового концентрата в цинк чушковый	руб./т цинка	24 800
11 Переработка в клинкер		
- золото	руб./гр.	504,9
- серебро	руб./гр.	6,6
Технологические показатели		
13 Извлечение в черновую медь из концентрата:		
- медь	%	95,1
- золото	%	87,0
- серебро	%	95,4
14 Извлечение в клинкер:		
- медь	%	68,9
- золото	%	90,5
- серебро	%	89,0
15 Извлечение в черновую медь из клинкера:		
- медь	%	80,3
- золото	%	91,8
- серебро	%	96,0
16 Извлечение в товарные металлы:		
- меди из черновой в катодную	%	99,7
- цинка из цинкового концентрата в цинк чушковый	%	96,0
- кадмия из цинкового концентрата в кадмий чушковый	%	88,0
- золото в слитки из черновой меди	%	98,9
- серебро в слитки из черновой меди	%	98,4

15.2 Анализ рынка металлов

15.2.1 Медь

Мировой рынок меди

По данным аналитиков MetalResearch общие запасы меди в мире на 01 Января 2017 года составляют 720 млн. тонн. Структура запасов меди по странам распределилась следующим образом. На первом месте Чили с долей 29 % в мировых запасах, на втором месте Австралия с долей 12 %, на третьем месте Перу с долей 11 %, на четвертом месте Мексика с долей 6 %, на пятом месте Индия с долей 5 %, на шестом месте США с долей 4 %, на седьмом месте Канада с долей 3 %, на восьмом месте Россия с долей 2 %, на девятом месте Казахстан с долей 1 %, на десятом месте Узбекистан с долей 1 %.

на пятом месте США - 5 %. Россия и Китай занимают шестое место с долей по 4% в мировых запасах меди.

Среди крупнейших добывающих рудников можно отметить чилийские Escondida, Codelco Norte (включая Chuquibambilla, Radomiro Tomic, Mina Ministro Hales project), Collahuasi, El Teniente. На седьмом месте Талнахский узел (Таймыр).

Крупнейшей медедобывающей страной является Чили, доля которой в мировых показателях составила в 2016 году 28 %. Второе место занимают Китай и Перу с долей по 9 % и 12% соответственно, а на третьем месте располагается США - 7 %. Четвертое место занимают Австралия и Конго с долей по 5 % соответственно, пятое место занимают Канада и Россия в общих показателях по 4 % соответственно.

Среди компаний - производителей рафинированной меди мировым лидером являются предприятия, подконтрольные чилийскому государственному концерну Codelco.

Таблица 2- Доли ведущих производителей (с учетом российских компаний) в мировом производстве меди в 2015-2017 гг

Предприятие	Страна	2015 г. %	2016 г. %	2017 г. %
CODELCO	Чили	7,6	7,8	7,38
Glencore Xstrata	Швейцария	6,6	6,1	5,57
Jiangxi Copper	Китай	4,8	5,2	5,79
AURUBIS AG	Германия	4,7	4,6	5,19
BHP BILLITON	Австралия, Великобритания	3,2	3,0	2,74
FREEPORT-MCMORAN COPPER & GOLD INC	США	4,8	2,6	1,37
ANTOFAGASTA PLC	Великобритания	2,8	2,9	3,00
VEDANTA RESOURCES PLC	Великобритания	2,2	2,4	2,88
KGHM POLSKA MIEDZ S.A.	Польша	3,1	2,2	2,22
ПАО «ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ» (произв. в РФ и за рубежом)	Россия	1,56	1,5	1,71
АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ»	Россия	1,68	1,4	1,61
КАЗАХМЫС	Казахстан	0,97	0,96	0,99
АО «Русская медная компания»	Россия	0,60	0,70	0,77
Прочие		52,30	58,60	58,78
Итого		100	100	100

Первое место по производству рафинированной меди по континентам мира занимает Азия, второе - Америка, на третьем месте располагается Европа.

Основными странами-потребителями медных руд и концентратов являются Китай с долей 37 % мирового импорта, и Япония с долей импорта 21 %. Большинство аналитиков связывает рост цен на медь с уменьшением ее запасов на биржевых складах и одновременным ростом потребления этого металла.

Таблица 3- Баланс мирового рынка меди

Показатель / Страна	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г. Прогноз
Добыча меди	18 432	19 148	20 357	19 807	21 048
Производство	22 834	23 117	23 594	24 200	24 798
Потребление	23 211	23 200	23 735	24 429	24 968
Баланс рынка	-377	-83	-142	-229	-169
Запасы меди на складах	830	747	606	377	207
Цена на LME (\$/т)	6 861	5 506	4 863	6 166	6 830

Участники прошедшей конференции LME Week придерживаются мнения, что рынок будет планомерно двигаться к нарастающему дефициту металла. В 2018-2019 гг. дефицит на рынке будет обусловлен новыми проблемами предложения при устойчивом росте спроса на медь. Динамику рынку будет задавать ограничение импорта китайского лома и потенциальные трудовые споры на некоторых крупных мировых месторождениях. Дефицит сохранится, несмотря на прирост добычи, в том числе за счет постепенного внедрения электромобилей, а также быстрого строительства мощностей в солнечной и ветровой энергетике, требующих в среднем в 4 раза больше меди по сравнению с традиционными аналогами.

Российский рынок меди

Россия располагает значительной сырьевой базой меди - запасы металла составляют почти 98 млн. т, из которых 70 млн. т категории А+В+С1. Запасы меди высоких категорий разрабатываемых и осваиваемых месторождений составляют 58 млн т, что сопоставимо с сырьевой базой меди США и уступает лишь чилийской и перуанской.

Более трети российских запасов меди (31,7 млн т) сосредоточено в сульфидных медно-никелевых месторождениях Норильского рудного района Красноярского края.

Значительное количество запасов меди (22,7 млн т) находится в недрах Забайкальского края, причем почти 20 млн. т - в Удоканском месторождении медистых песчаников.

Более 20 % отечественных запасов меди заключено в месторождениях Южного и Среднего Урала. Крупнейшими из них являются Гайское, Томинское, Михеевское, Волковское. В Республике Башкортостан наиболее крупными являются месторождения медно-колчеданных руд Подольское с запасами меди 1,7 млн т и Юбилейное - 1,3 млн т.

Россия занимает седьмое место в мире по добыче меди, ежегодно обеспечивая около 4 % мирового рудничного производства.

Российская медная отрасль представлена тремя производителями - ПАО «ГМК «Норильский никель», ООО «УГМК-Холдинг» и ЗАО «Русская медная компания».

Среди основных российских предприятий - производителей рафинированной меди можно отметить Заполярный филиал и Кольскую горно-металлургическую компанию (ПАО «ГМК «Норильский никель»), АО «Уралэлектромедь» (ООО «УГМК-Холдинг»), предприятия ЗАО

«Русская медная компания»: ЗАО «Кыштымский медеэлектролитный завод», ЗАО «Новгородский металлургический завод» и ОАО «Уралгидромедь».

Таблица 4 - Доли производителей в российском производстве меди

№	Предприятие	2015 г., %	2016 г., %	2017 г., %
1	ПАО «ГМК «НорНикель» (пр-во в РФ)	40,7	41	41
2	АО «Уралэлектромедь»	43,	40	40
3	АО «Русская медная компания»	15,6	19	19

Доля России в мировом производстве меди составляет 5 %, и около 70 % всей российской рафинированной меди идет на экспорт. ООО «УГМК-Холдинг» в настоящее время является вторым производителем рафинированной меди в России. Конкуренция на российском рынке меди между производителями идет не на уровне выпускаемой продукции, а на уровне обеспеченности сырьевыми ресурсами. Конкуренция по цене практически отсутствует в силу того, что стоимость меди и медной продукции формируется исходя из цен на Лондонской бирже металлов.

Ближайшим конкурентом из стран ближнего зарубежья является казахская монополия Казахмыс, контролируемая корейской корпорацией Samsung. Из дальнего зарубежья австралийская компания BHP Billiton, чилийский государственный концерн Codelco.

В 2017 году российский рынок меди вырос на 10,5 %, что стало следствием восстановления выпуска у ООО «УГМК-Холдинг» и ПАО «ГМК «Норильский никель», а также планомерным наращиванием мощностей у ЗАО «РМК». Потребление меди в России выросло на 6 %. Причина - постепенное увеличение внутреннего спроса (как потребительского, так и инвестиционного). Экспорт меди и медной продукции за 12 месяцев 2017 года увеличился до 758 тыс. тонн. При этом продолжается снижение поставок медной катанки, что влечёт сокращение объёмов её производства.

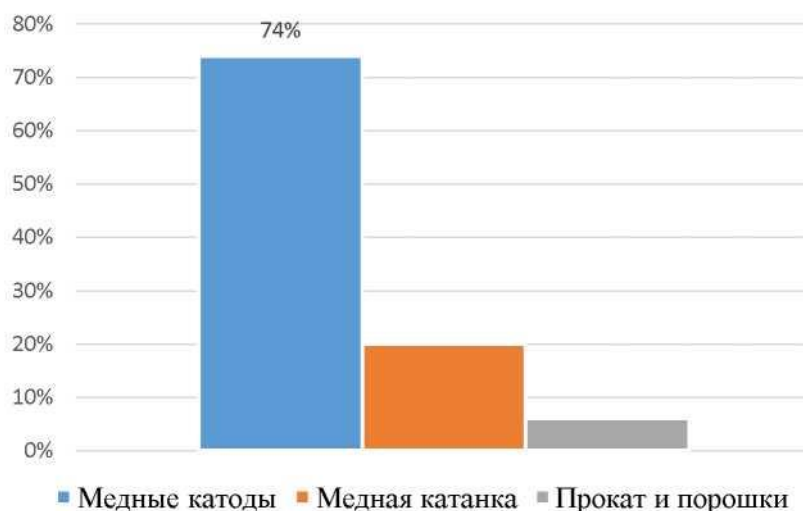


Рисунок 1 - Структура экспорта медной продукции в России в 2017 году

Динамика и прогноз цен на медь

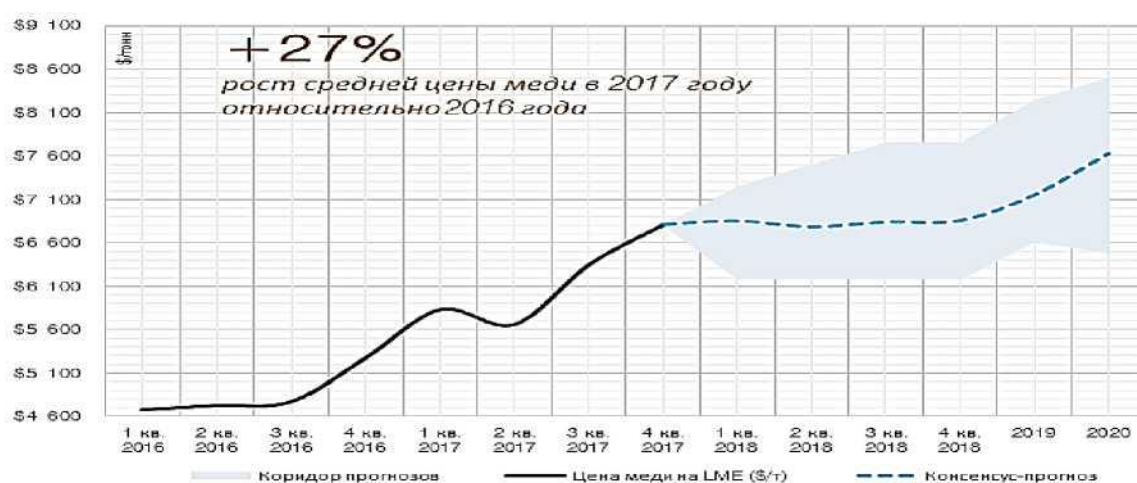
Цены на медь определяются котировками на Лондонской бирже металлов, динамика которых зависит от состояния и перспектив развития спроса и предложения на отдельных рынках металлов, а также в целом от макроэкономических факторов развития мировой экономики.

В целом за 2017 год цена выросла на 27 % относительно цены 2016 года и составила 6166 долл. США/т. За 1 полугодие 2018 года средняя цена на медь увеличилась до 6917 долл./т.

Таблица 5 - Среднегодовые цены на медь на ЛМЕ

Наименование	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	1 полугодие 2018г.	Источник
Медь, долл./т	7322	6862	5494	4863	6166	6917	LME

Прогноз цен положительный, но консервативный. Эксперты рынка предполагают сохранение средних значений котировок меди на уровне 6500 долл. за тонну в 2018 году. Небольшая коррекция цен относительно текущих уровней может быть обусловлена снижением спекулятивного влияния недавнего 19-го съезда Компартии Китая. На съезде было анонсировано превышение показателей роста ВВП Китая над целевым параметром 2017 года. Это должно отразиться на потреблении меди в мире. Более того, МВФ ожидает от КНР ослабления фискального давления на экономику. Это должно помочь решить поставленную высшим руководством страны задачу по увеличению экономики КНР к 2020 году в два раза относительно ВВП 2010 года. Без учета спекулятивной составляющей поддержки ценам будет оказывать тенденция снижения добычи меди на текущих мощностях. Данный тренд лежит в основе будущего расширения дефицита металла. При этом его влияние будет заметно и в среднесрочной перспективе. На это указывает отсутствие большого числа новых масштабных проектов в 2018–2019 годах. В 2017 году эксперты из ICSG отмечают существенное падение инвестиционной активности горнодобывающих компаний.



Источник: сайт ООО «УГМК-Холдинг»

Рисунок 2 - Динамика и прогноз цен на медь

15.2.2 Цинк

Мировой рынок цинка

Разведанные подтвержденные запасы цинка в мире составляют более 350 млн т. Месторождения цинка имеются в 70 странах мира, обеспеченность запасами с учетом роста потребности в нем составляет более 40 лет. Крупнейшие запасы цинковых руд находятся в России, Австралии, Казахстане, Канаде и Китае.

Крупнейшими производителями цинка являются Австралия, Канада и Китай, эти же страны являются основными экспортерами цинка. Крупнейшими импортерами являются США, Тайвань и Германия.

По итогам 2017 года мировой объем добычи цинка составил 13,2 млн тонн, что на 3,6 % больше относительно аналогичного периода 2016 года. Производство цинка уменьшилось всего на 0,1 % и составило 13,7 млн тонн. При этом рост потребления металла составил 2,6 % - до 14,2 млн тонн.

Таблица 6 - Фактические и прогнозные показатели мирового рынка цинка

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. / 2016 г.	Прогноз на 2018 г.
Добыча	13 610	12 769	13 230	3,6% ↑	13 780
Производство	13 656	13 739	13 724	-0,1% ↓	14 060
Потребление	13 486	13 861	14 219	2,6% ↑	14 280
Баланс рынка	170	-122	-495		-220

В 2018 году прогнозируется дефицит цинка в размере 220 тыс. тонн.

Российский рынок цинка

Россия обладает значительной сырьевой базой и занимает 2 место в мире по запасам цинксодержащих руд после Австралии. Существующие в РФ запасы цинка в руде оцениваются в 60 млн. т, что составляет около 10 % от общих запасов цинка в мире.

По качеству сырья отечественные месторождения соответствуют мировым аналогам. Однако большая часть металла добывается из медно-колчеданных руд с низким содержанием цинка, когда в мире основными поставщиками сырья для производства цинковых концентратов выступают богатые цинком свинцово-цинковые полиметаллические и серебро-полиметаллические месторождения.

До 70 % российских запасов цинка сосредоточено в Сибирском регионе, в том числе 50 % только в Республике Бурятия, где локализованы два крупнейших колчеданно-полиметаллических месторождения - Озерное и Холоднинское с содержанием цинка в руде около 6 % и 4 % соответственно. В Красноярском крае расположено Горевское месторождение, содержащее около 3 % российских запасов цинка.

На Среднем и Южном Урале в медно - колчеданных рудах сосредоточена пятая часть российских запасов цинка. В их числе важнейшие для отечественной промышленности Гайское, Узельгинское, Учалинское, Юбилейное.

Вероятность роста добычи металла в ближайшие годы связана с началом подземной отработки медно-колчеданных месторождений Республики Башкортостан - Юбилейного, Подольского, Ново-Учалинского; свинцово-цинковых - Озерного (Республика Бурятия) и Павловского (Архангельская обл.).

Сырьем для производства цинка служат концентраты, получаемые путем обогащения цинковой руды на горно-обогатительных предприятиях, а также образующиеся в ходе производства вторичные цинксодержащие продукты.

В России производством цинка занимаются: Челябинский цинковый завод (Челябинская обл.) и Электроцинк (Республика Северная Осетия-Алания).

Доля России в общемировом производстве цинка в 2017 году (включая цинк-алюминиевые сплавы) составила 2%.

За 2017 год российское производство цинка увеличилось на 4 % до 265 тыс. тонн относительно 2016 года. Рост был обеспечен в основном за счет реализации металла на российском рынке. В среднесрочной перспективе внутреннее потребление цинка будет увеличиваться за счет проектов по вводу новых мощностей оцинкования холоднокатаного плоского проката и металлоконструкций.

Динамика и прогноз цен на цинк

По итогам 2017 года котировки цинка показали высокий рост. Средняя стоимость цинка увеличилась на 38%, до 2 896 долл. за тонну (относительно 2016 года). В 3 квартале 2017 года котировки цинка превысили отметку 3 000 долл. за тонну, в начале 4 квартала цены достигли \$3 370 за тонну, что является максимальным уровнем за последние 10 лет.

Этой положительной динамике способствовал возрастающий дефицит цинка на мировом рынке. В 2017 году дефицит цинка составил 485 тыс. тонн, тогда как в 2016 году он составлял 122 тыс. тонн.



Рисунок 3 - Динамика котировок и запасов цинка на LME в 2015-2018 гг.

Высокий спрос на цинковое сырье в Китае сохраняется. Импорт цинкового концентрата в страну за 2017 год вырос на 26 %, достигнув 1 млн тонн (в пересчете на металл). Это объясняется ужесточением экологической политики в стране, которая привела к закрытию ряда действующих рудников и переносу сроков ввода новых. Ранее предполагалось, что в 2018 году в строй вступят 240 тыс. тонн в год новых мощностей по производству цинка в концентрате. При этом рост ВВП Китая оказался лучше прогнозов, увеличившись по итогам 2017 года на 6,9 % в годовом выражении (при плане 6,5 % и выше).

В начале 1 -го квартала 2018 года котировки цинка на LME показывали положительную динамику на фоне возрастающего дефицита металла на мировом рынке. Запасы цинка на бирже упали до 130 тыс. тонн, при этом стоимость цинка обновила новые максимумы и достигла уровня в \$3 600 за тонну (показатель 2-го квартала 2007 г.). Однако в марте приток металла в количестве около 78 тыс. тонн на склад LME в Новом Орлеане скорректировал стоимость цинка вниз до уровня 3 300 долл за тонну.

Средняя стоимость цинка на LME в рассматриваемый период выросла на 23 %, до 3 424 долл за тонну относительно аналогичного периода 2017 года, средние запасы сократились на 55%, до 178 тыс. тонн.

Высокий уровень цен по-прежнему поддерживается отрицательным балансом спроса и предложения. Дефицит цинка за первые 2 месяца 2018 г. составил 11 тыс. тонн, тогда как в аналогичном периоде 2017 года наблюдался профицит в количестве 57 тыс. тонн.

Импорт цинкового концентрата в Китай за период январь-февраль 2018 г. увеличился на 33 %, до 233 тыс. тонн (в пересчете на металл) относительно 2017 года. Действующая государственная программа по улучшению экологической обстановки в стране, препятствует развитию и работам собственных добывающих производств.

Факторы, оказывающие положительное влияние на стоимость цинка:

- сохраняющийся дефицит металла на рынке. В 2018 г. дефицит цинка на мировом рынке сохранится и составит 260 тыс. тонн;
- рост экономик ведущих стран;
- рост китайского ВВП в текущем году составит 6,8 %, при этом производство автомобилей в стране увеличится на 1 %, а инвестиции в недвижимость возрастут на 9,9 %.
- Факторы, оказывающие отрицательное влияние на стоимость цинка:
- восстановление объемов производства на цинковом заводе Noranda Income Fund в Канаде, после забастовки работников. Ввод в строй новых и ранее закрытых рудников (Gamesberg в Южной Африке, Dugald River и Century в Австралии);
- торговые войны между странами (ввод заградительных пошлин);
- экологические ограничения в Китае на предприятиях по горячему цинкованию стали.

Ограниченное предложение металла на рынке позволит и дальше котировкам держаться на высоком уровне. Однако по мере сокращения дефицита котировки будут постепенно снижаться до сбалансированного рыночного уровня. Согласно консенсус-прогнозу от инвестиционных групп, средняя стоимость цинка в 2018 году составит около 3 300 долл. за тонну, в 2019 году - 3 104 долл. за тонну.

15.2.3 Свинец

Мировой рынок свинца

Крупнейшие запасы свинца сосредоточены в Австралии (40,3 %), Китае (16,1 %), России (10,6 %), Перу (8,1 %), Мексике (6,4 %) и США (5,8 %).

Лидером по производству первичного свинца остается КНР с долей 70 % от мирового выпуска металла из концентрата (доля Китая от азиатского региона составляет 86 %), вторую позицию среди крупнейших производителей занимает Ю. Корея, доля которой в мире 5,8 %.

В тоже время, сопоставляя объемы запасов и добычи, становится очевидно, что при текущем уровне добычи, разведанных запасов хватит на 16 лет и, в первую очередь, острый дефицит ощутит КНР, чьи объемы добычи превосходят прочие крупные страны в среднем в 3 раза.

Свинец относится к числу металлов, которые многократно включаются в сферу материального производства, так как он относительно мало теряется в процессе промышленного использования. В связи с этим в общей структуре выпуска продолжает преобладать вторичное производство (54 %).

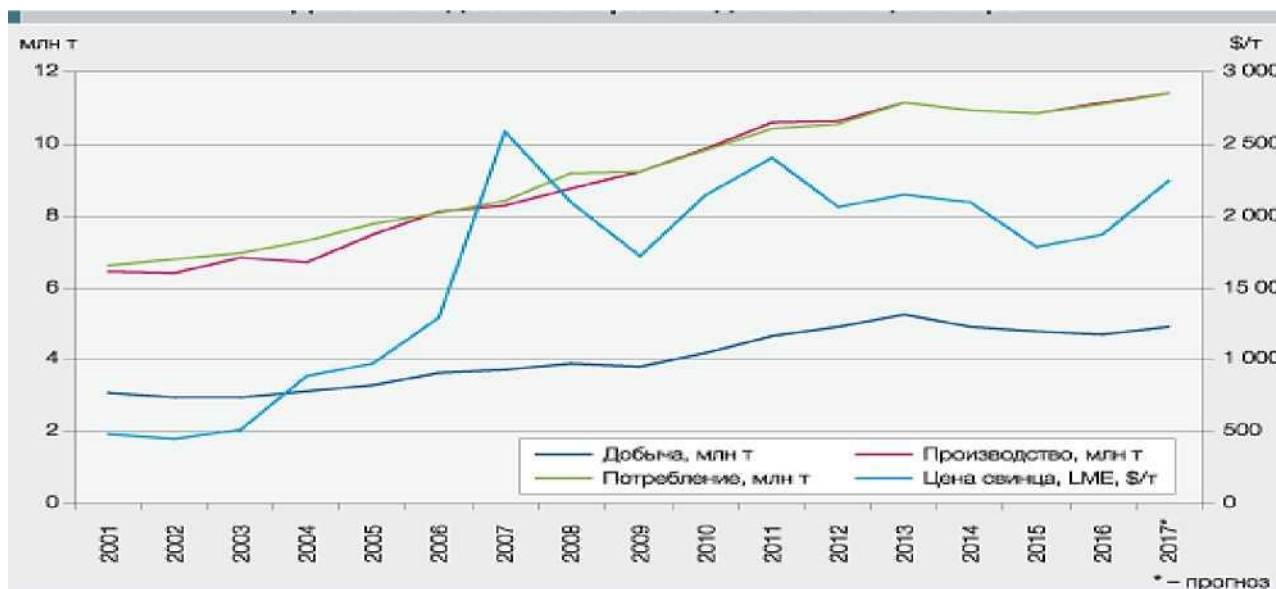
В структуре спроса на свинец наиболее значительную долю занимает производство аккумуляторных батарей. Данный сектор в свою очередь тесно связан с автомобилестроением, что позволяет проводить анализ потребления свинца в разрезе с положением автопрома ключевых стран. Однако важно выделить, что производство аккумуляторных батарей ориентировано не только на новую технику, но и в большей степени на действующий парк транспортных средств.

По данным International Lead & Zinc Study Group (ILZSG), в 2017 г. на рынке свинца наблюдался дефицит, увеличившийся по сравнению с предыдущим годом вследствие опережающих темпов роста потребления этих металлов.

На мировом рынке свинца, согласно оценкам ILZSG, по итогам января-ноября 2017 года баланс был сведен с дефицитом в 169 тыс. т против избытка в 15 тыс. т за тот же период предыдущего года.

Глобальное потребление рафинированного свинца при этом составило 10,749 млн. т за одиннадцать месяцев, на 4,9 % больше, чем в тот же период 2016 г. Значительный рост наблюдался, в частности в Китае, Корее, США, а также Германии и Великобритании. Китай, в 2016 г. являвшийся нетто-экспортером этого металла, превратился в нетто-импортера с превышением импорта над экспортом на 77 тыс. т за одиннадцать месяцев 2017 года.

Объем производства рафинированного свинца между тем увеличился в январе-ноябре 2017 г. на 3,1 % по сравнению с прошлогодними показателями до 10,580 млн. т, а добыча свинца в концентрате — на 3,0 % до 4,486 млн. т. При этом добыча концентрата существенно сократилась в Австралии, а производство рафинированного металла упало. Мировое производство свинца в январе-апреле этого года было меньше потребления, сообщается в пресс- релизе International Lead and Zinc Study Group (ILZSG).



Источники: ILZSG, LME, MetallTorq.ru

Рисунок 4 - Динамика добычи и производства свинца в мире

Согласно предварительным данным ILZSG, выпуск рафинированного свинца за 4 месяца 2018 года увеличился на 0,2 % - до 3,815 млн тонн по сравнению с 3,809 млн тонн в январе-апреле 2017 года. Спрос повысился на 0,8 % и составил 3,857 млн тонн против 3,826 млн тонн.

Таким образом, в январе-апреле 2018 года сформировался дефицит металла в размере около 42 тыс. тонн против 17 тыс. тонн годом ранее.

Российский рынок свинца

Россия располагает одной из крупнейших сырьевых баз свинца и содержит 6 % его мировых доказанных запасов, однако по производству свинца в концентрате обеспечивает только 2-3 %. В то время как на Государственном балансе учитывается 17,8 млн. т запасов свинца, к активным запасам можно отнести лишь 5,3 млн. т.

Свинец содержится в комплексных рудах преимущественно полиметаллических месторождений, содержащих такие полезные компоненты как цинк, медь, золото, серебро и др.

Более 90% российских запасов свинца разведано к востоку от Урала, в том числе около 80% - в Сибири.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых России учитывается 102 месторождения свинца. Основная часть качественных запасов (30,6 %) сосредоточена в практически единственном сопоставимом с зарубежными объектами крупном Горевском месторождении Красноярского края. Кроме того, почти пятая часть (19 %) российского свинца заключена в бедных рудах Холоднинского месторождения (Республика Бурятия), ввод в эксплуатацию которого в ближайшее время маловероятен. Около 9 % свинца сосредоточено в рудах Озерного месторождения (Республика Бурятия). В Алтайском крае разрабатываются объекты со средним содержанием свинца от 4,6 %, что соответствует мировой практике.

На долю Корбалихинского и Степного месторождений (ОАО «Сибирь-Полиметаллы»), расположенных в Алтайском крае, приходится 2,8 % и 1,7 % запасов свинца в общих запасах РФ.

Свинцовые концентраты, получаемые на российских обогатительных фабриках, из-за отсутствия в стране перерабатывающих и металлургических предприятий, поставляются за рубеж; в некотором количестве экспортируются и руды. Большая часть сырья транспортируется в Китай, Казахстан и Республику Корея.

Основные производители свинцовых концентратов в России:

ООО «Новоангарский обогатительный комбинат,

ОАО «Новоширокинский рудник»,

АО «ГМК «Дальполиметалл»,

АО «Уралэлектромедь»,

ОАО «Сибирь - Полиметаллы»,

ООО «Байкалруд»,

ООО «Лунсин».

Расширение действующих производств и создание новых предприятий по добыче свинца в основном происходит с целью роста экспортных поставок его руд и концентратов. Для экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью требуется создание металлургических заводов, выпускающих свинец из концентратов, строительство которых связано с высокими экологическими рисками, требует крупных инвестиций.

Динамика цен на свинец

В основе влияния на цены на свинец, помимо традиционных факторов: спроса со стороны производителей аккумуляторов и состояния мировой автомобильной промышленности, лежит ситуация с курсом доллара США, а также проблемы в экономике КНР, влияющие на мировую экономику в целом.

По данным ILZSG в первом квартале 2018 года дефицит свинца сохранился и составил 37 тыс. т. Негативное влияние на котировки металла оказывает напряженность торговых отношений между Китаем и США.

Цены на свинец с 2237 долл. /т в январе 2017 года снизились к началу 1 полугодия до 2131 долл. США/т, затем начался рост котировок до 2509 долл. США/т к концу года. В январе-феврале 2018 года уровень цен сохранился, но в марте началось снижение котировок до 2397 долл. США/т.

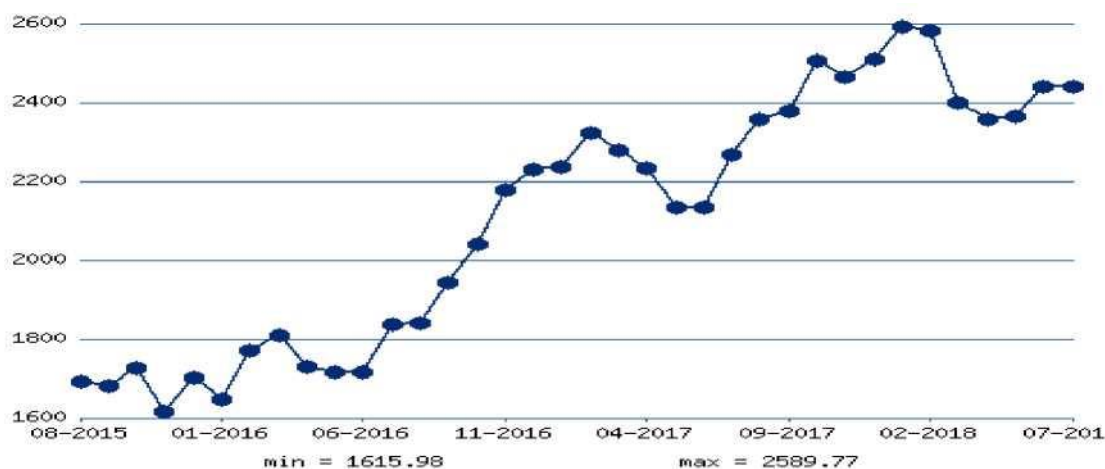


Рисунок 5 - Динамика котировок свинца на LME в 2015-2018 гг.

Информационное агентство SMM ожидает смягчения дефицита свинца после окончания ограничений на производство свинца в Китае. Данный факт может ослабить котировки свинца.

15.2.4 Золото

Золото является важнейшим элементом мировой финансовой системы. Золото используется фактически всеми государствами в качестве страхового и резервного фонда. В настоящее время мировые банковские резервы золота оцениваются в 32 тыс. тонн.

Крупнейшими производителями золота в мире являются Китай, Австралия, Россия, США и Канада.

По данным GFMS мировое потребление золота в 2017 г. составило 4071,7 тонн, снизившись на 6,7 % к 2016 г. Мировое предложение золота в 2017 г. составило 4398,4 тонн, что на 4,2 % ниже, чем в 2016 г. Мировая добыча золота подросла на 0,2% до 3268,7 тонн, предложение лома упало на 10,4 % до 1160 тонн.

В результате избыток золота в конце 2017 г. составил +326,7 тонн против избытка в +228,7 тонн в конце 2016 г.

В России на технические нужды расходуется 15-17 т золота (55-60 % всего количества металла, потребленного в стране). Доля России среди стран - потребителей золота составляет около 1%.

Более 99 % общероссийской добычи обеспечивается за счет 12 регионов, где годовые объемы достигали 5 т и более за последние три года. В целом добыча золота в России ведется в 25 регионах.

Лидерами в рейтинге субъектов РФ по добыче золота являются Красноярский край, Чукотский автономный округ и Магаданская область.

Свыше 60 % всей добычи приходится на 10 крупнейших компаний, которые являются движущей силой развития отрасли. Среди них ПАО «Полюс», Polymetal Int. Plc, ЗАО «Чукотская ГГК», АО «Южуралзолото ГК», Petropavlovsk Plc и др.

Главным итогом года для рынка золота стало преодоление металлом отметки долл 1 300 за тр. унцию, что позволило говорить о сломе сложившегося ранее нисходящего тренда. Средняя цена на золото LBMA в 2017 г. составила 1257,3 долл за тр. унцию, что несколько выше (+0,5 %) показателя 2016 года.

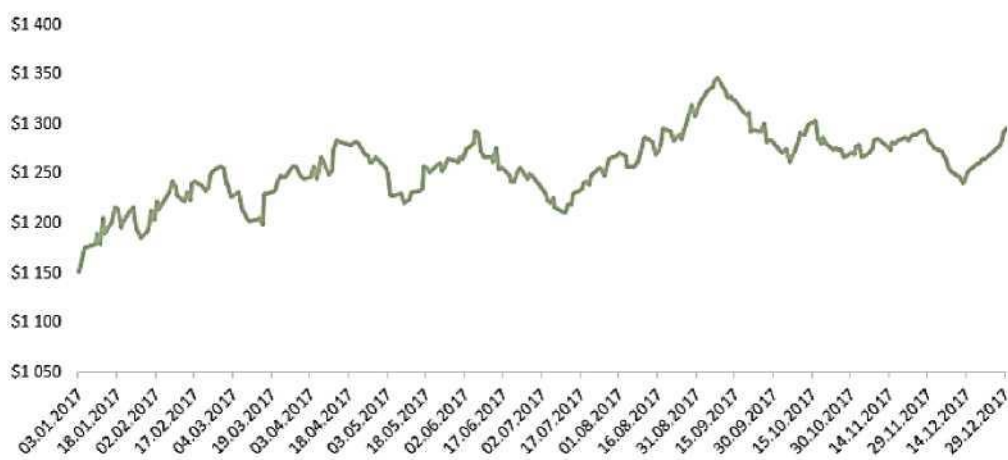


Рисунок 6 - Динамика цен на золото за 2017 год, \$/тр. унция

Несмотря на то, что в основе роста цены на золото в 2017 г. лежало стремление инвесторов обладать надежным активом, относительно независимым от международной обстановки (это справедливо и по отношению к ЦБ отдельных стран, наращивавших золотые запасы во второй половине года), можно отметить ряд фундаментальных факторов, которые влияли и будут влиять на золото в будущем. Спрос на золото в ювелирной промышленности вырос на 13 % после резкого падения в 2016 г. Рост традиционно обусловлен динамикой потребления в Индии, где трейдеры наращивали запасы в преддверии налоговых реформ, и Китае, вернувшимся к активному потреблению товаров роскоши после нескольких лет спада. В целом, при сохранении тенденции роста мировой экономики, можно прогнозировать дальнейшее повышение спроса на ювелирные украшения не только в указанных странах, но в целом по миру, особенно в новых индустриальных государствах.

Несмотря на то, что цены на золото кажутся «отвязанными» от уровня производства металла, необходимо отметить, что выпуск золота в 2017 г. незначительно снизился (-0,7 %) при росте спроса на 10,6 %. Это привело к уменьшению профицита на мировом рынке более чем в два раза. При этом в 2018 г. прогнозируется дальнейшее снижение добычи золота, связанное с повсеместным обеднением руд и высокими издержками производства. При этом можно ожидать дальнейший рост потребления (пусть и относительно невысокий) и в ювелирной промышленности, и в секторе электроники и, особенно, в государственных закупках золота.

Средняя цена золота на LBMA в первом квартале 2018 г. составила 1 329 долл. за тр. унцию, что значительно выше среднего показателя 2017 г. (1 257 долл. за тр. унцию). В основе роста цен в январе-марте лежали спекулятивные факторы и заинтересованность инвесторов в надежном активе во время неопределенности во внешнеполитических процессах и нестабильности на ключевых рынках акций.

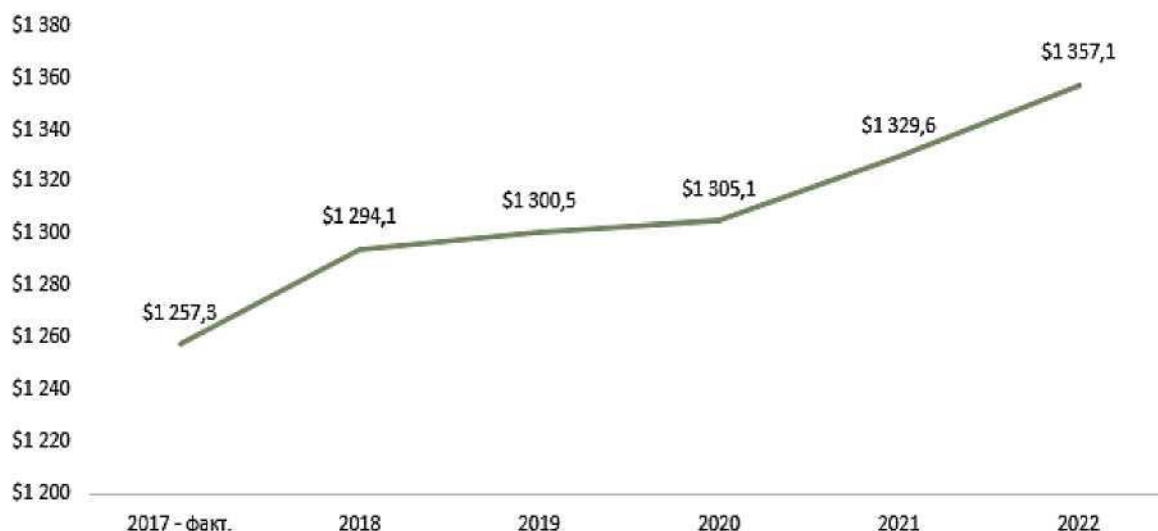


Рисунок 7 - Прогнозные значения цен на золото, долл./тр. унция

15.2.5 Серебро

По данным Геологической службы США (USGS) мировые запасы серебра составляют свыше 570 тыс. т. Наибольшими запасами серебра обладает Перу (около 22 % мировых запасов). Золотосодержащими рудами богаты также недра Мексики, Австралии, Чили, Польши, КНР и России. Российские запасы серебра являются одними из крупнейших в мире и составляют около 7 % мировых.

Крупнейшие в мире рудники, добывающие серебро: Fresnillo в Мексике, Дукат в России, а также Uchuscasua, Pirquitas и Palmarejo в Перу. Крупнейшее месторождение в США - Greens Creek Mine на Аляске.

По данным исследовательской компании GFMS в 2017 г. баланс на мировом рынке серебра был сведен с дефицитом в размере 26 млн унций или 2,6 % от глобального объема потребления. Этот показатель стал самым низким за последние пять лет.

Как отмечает GFMS, объем производства серебра из руды составил в прошлом году 852,1 млн. унций, что на 4,1 % меньше, чем годом ранее. Порядка 72 % серебра в мире было получено в качестве побочного продукта. Из этого количества половина приходится на свинцово-цинковые предприятия, чуть меньше трети — на добычу медных руд, а остальное — на золотые прииски.

Основная часть российской сырьевой базы серебра находится в восточных регионах страны, в том числе почти 60 % запасов сосредоточено в недрах Забайкальского и Красноярского края, Республики Саха (Якутии) и Магаданской области.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации учитываются запасы серебра в 418 месторождениях, в числе которых 18 россыпных; в 26 объектах запасы только забалансовые. Ведущим производителем серебра является крупный

холдинг АО «Полиметалл», обеспечивающий около половины добычи серебра в России, и входящий в десятку крупнейших мировых производителей.

Другие дочерние компании холдинга АО «Полиметалл» разрабатывают комплексные серебрясодержащие месторождения золота, в том числе золото-серебряные: ООО «Омолонская золоторудная компания» в Магаданской области, ООО «Ресурсы Албазино» и ООО «Охотская ГК» в Хабаровском крае, ЗАО «Золото Северного Урала» в Свердловской области. Холдинг также имеет производственные активы в Казахстане.

Остальные значимые производители серебра добывают его попутно. Крупнейшими среди них являются крупные российские компании-производители цветных металлов и золота. Так, около 17% добычи приходится на предприятия холдинга ОАО «Уральская горно-металлургическая компания», крупнейшего производителя меди, разрабатывающего медно-колчеданные месторождения Среднего и Южного Урала.

Средняя цена серебра в 2017 г. составила 17,05 долл. за тр. унцию. Серебро, в отличие от прочих драгоценных металлов, находит более широкое применение в промышленности, что снижает зависимость от спекулятивного фактора. Конечно, свою роль в формировании цены сыграли настроения инвесторов (спрос на инвестиционное серебро заметно снизился) и политика властей США в финансовой сфере, однако в перспективе цена будет определяться в большей степени спросом со стороны индустриального сектора.



Рисунок 8 - Динамика цен на серебро за 2017 год, долл./тр. унция

Средняя цена серебра за первый квартал 2018 г. составила 16,8 долл. за тр. унцию, что несколько ниже средней цены 2017 г. Фундаментальных причин для снижения цен нет. Здесь действуют факторы спекулятивного характера и краткосрочный интерес инвесторов, переводящих средства в другие активы.

Основным потребителем серебра в промышленности является солнечная энергетика, темпы роста которой продолжают оставаться стабильно высокими. По прогнозам, ввод новых мощностей в этой сфере составит 94-111 ГВт в 2018 г. и 107-121 ГВт - в 2019 г. Также до 2022 г. прогнозируется ввод в среднем 101 ГВт солнечных электростанций в год. Помимо солнечной энергетики прирост потребления ожидается в электронике, растущей вслед за мировым авторынком. Растущий спрос столкнется с дефицитом предложения: добыча продолжает снижаться. Это вызвано как хроническим недоинвестированием, так и глобальной проблемой обеднения руды.

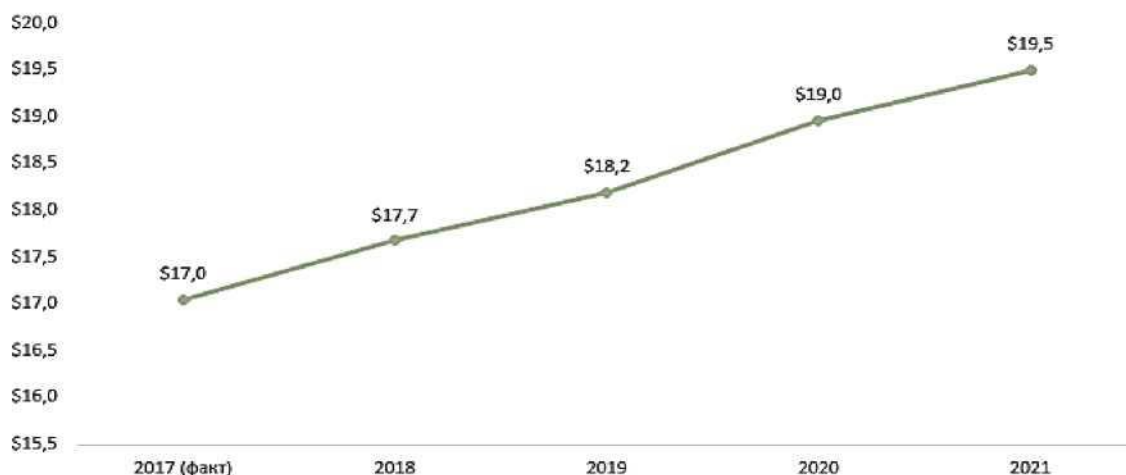


Рисунок 9 - Прогноз цен на серебро, долл./тр. унция

15.3 Производственная программа и выручка от реализации товарной продукции

Производственная программа составлена на основе календарного плана доработки запасов Степного месторождения открытым способом.

Годовые объемы добычи руды и горно-подготовительных работ приводятся в таблице 7.

Таблица 7- Производственная программа по добыче горной массы

Показатели	Един. изм.	Годы эксплуатации							Итого за период
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Добыча руды	тыс. т	420	320	420	420	420	420	378	2798
	тыс.м³	138	105	138	138	138	138	125	922
Горно-подготовительные работы	тыс. т	16054	16223	16800	8400	3920	1680	498	63575
	тыс.м³	6000	6000	6000	3000	1400	600	178	23178
Итого горная масса	тыс. т	16474	16543	17220	8820	4340	2100	877	66374
	тыс.м³	6138	6105	6138	3138	1538	738	303	24100

Эксплуатационные запасы руды Степного месторождения, подлежащие доработке открытым способом, составляют: ВМТ - 2 798 тыс. т, СМТ - 2 717тыс. т при среднем содержании меди 0,79 %, цинка 4,86 %, свинца 2,46 %, золота 0,22 г/т, серебра 40,62 г/т, кадмия 0,02 %.

Переработка руды Степного месторождения предусматривается на Рубцовской обогатительной фабрике ОАО «Сибирь-Полиметаллы» с получением медного, цинкового и свинцового концентратов.

Извлечения компонентов из руды в медный, цинковый и свинцовый концентраты приняты по данным, предоставленным ОАО «Сибирь-Полиметаллы» (Приложение Б).

Медный концентрат перерабатывается до черновой меди в филиале «Производство полиметаллов» АО «Уралэлектромедь» («НИМ»). Из филиала «НИМ» черновая медь поступает для последующего рафинирования в АО «Уралэлектромедь».

Переработка цинкового концентрата с получением цинка чушкового, кадмия металлического, клинкера медного предусматривается в ПАО «Челябинский цинковый завод» (ПАО «ЧЦЗ»). Из клинкера в филиале «ППМ» производят черновую медь, которая перерабатывается до катодной в АО «Уралэлектромедь».

Из шламов электролитического рафинирования меди получают золото и серебро в слитках.

Переработка свинцового концентрата по данным заказчика предусматривается на металлургическом заводе Казахстана ТОО «Казцинк».

Таким образом, товарная продукция на стадии металлургии включает катодную медь, чушковый цинк, свинцовый концентрат, кадмий, золото и серебро в слитках.

Показатели извлечения полезных компонентов из медного и цинкового концентратов в товарную продукцию на стадии металлургии приняты по ранее предоставленным данным ООО «УГМК-Холдинг». Производственные программы по выпуску концентратов и дальнейшей их переработке на предприятиях ООО «УГМК-Холдинг» приводятся в таблицах 8-9.



Таблица 8-Производственная программа по выпуску концентратов

Показатели	Един. изм.	Г оды эксплуатации							Итого за период
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Переработка руды, ВМТ	тыс. т	420	320	420	420	420	420	378	2798
Переработка руды, СМТ	тыс. т	408	311	408	408	408	408	367	2717
Содержание в руде (СМТ):									
меди	%	0,60	0,53	0,65	0,94	0,94	0,96	0,88	0,79
цинка	%	4,29	3,70	4,45	5,56	5,35	5,45	4,94	4,86
золота	г/т	0,34	0,16	0,18	0,21	0,24	0,21	0,19	0,22
серебра	г/т	48,70	30,63	34,84	43,26	43,50	42,80	37,96	40,62
свинца	%	1,90	1,51	2,09	2,97	2,90	2,97	2,66	2,46
кадмия	%	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,019	0,019	0,020
Количество в руде:									
меди	тыс. т	2,46	1,65	2,65	3,82	3,83	3,93	3,22	21,55
цинка	тыс. т	17,50	11,49	18,16	22,68	21,80	22,23	18,14	132,00
золота	кг	136,89	49,29	71,58	85,57	95,91	83,71	67,93	590,88
серебра	т	19,86	9,52	14,21	17,64	17,74	17,45	13,94	110,35
свинца	тыс. т	7,73	4,70	8,53	12,10	11,82	12,13	9,77	66,78
кадмия	т	86,81	64,90	83,78	80,92	81,48	79,11	70,17	547,17
Производство медного концентрата									
Извлечение в медный концентрат:									
меди	%	72,80	72,80	72,80	72,80	72,80	72,80	72,80	72,80
золота	%	37,55	37,55	37,55	37,55	37,55	37,55	37,55	37,55
серебра	%	32,47	32,47	32,47	32,47	32,47	32,47	32,47	32,47
Содержание меди в медном концентрате	%	22,78	22,78	22,78	22,78	22,78	22,78	22,78	22,78
Количество медного концентрата	тыс. т	7,85	5,26	8,45	12,20	12,24	12,57	10,29	68,87
Содержание свинца в свинцовом концентрате	%	45,60	45,60	45,60	45,60	45,60	45,60	45,60	45,60
Количество свинцового концентрата	тыс. т	13,66	8,31	15,08	21,39	20,90	21,44	17,26	118,0
в нем:									
свинец	тыс. т	6,2	3,8	6,9	9,8	9,5	9,8	7,9	53,8
цинк	тыс. т	1,8	1,2	1,9	2,4	2,3	2,3	1,9	13,8
золото	кг	39,15	14,10	20,47	24,47	27,43	23,94	19,43	169,0
серебро	т	6,415	3,074	4,588	5,698	5,729	5,637	4,501	35,6

Таблица 9- Производственная программа по выпуску товарной продукции, получаемой при переработке медного и цинкового концентратов

Показатели	Един. изм.	Г оды эксплуатации							Итого за период
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
ОАО" Сибирь-Полиметаллы"									
Медный концентрат	тыс. т	7,8	5,3	8,5	12,2	12,2	12,6	10,3	68,9
в нем:									
медь	тыс. т	1,79	1,20	1,93	2,78	2,79	2,86	2,34	15,7
золото	кг	51,40	18,51	26,88	32,13	36,02	31,43	25,51	221,9
серебро	т	6,45	3,09	4,61	5,73	5,76	5,67	4,52	35,8
Цинковый концентрат	тыс. т	24,38	16,01	25,29	31,60	30,37	30,96	25,27	183,9
в нем:									
цинк	тыс. т	12,77	8,38	13,24	16,55	15,90	16,21	13,23	96,3
медь	тыс. т	0,26	0,17	0,28	0,40	0,40	0,41	0,34	2,2
золото	кг	27,62	9,95	14,45	17,27	19,36	16,89	13,71	119,2
серебро	т	3,39	1,62	2,42	3,01	3,03	2,98	2,38	18,8
кадмий	т	69,45	51,92	67,02	64,74	65,18	63,29	56,14	437,7
Металлургическая переработка концентратов									
на предприятиях ООО "УГМК-Холдинг"									
Переработка медного концентрата									
Извлечение в черновую медь (Филиал "НИМ" АО"УЭМ")									
меди	%	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1
золота	%	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0
серебра	%	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4
Количество черновой меди	тыс. т	1,71	1,15	1,84	2,66	2,67	2,74	2,24	15,0
в ней:									
меди	тыс. т	1,70	1,14	1,83	2,64	2,65	2,72	2,23	14,9
золота	кг	44,72	16,10	23,39	27,95	31,33	27,35	22,19	193,0
серебра	т	6,15	2,95	4,40	5,46	5,49	5,41	4,32	34,2
Извлечение в товарную продукцию (АО "УЭМ")									
меди в катодную медь	%	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70
золота в слитки	%	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9
серебра в слитки	%	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4
Получено товарной продукции из медного концентрата									
меди катодной	тыс. т	1,70	1,14	1,83	2,64	2,64	2,71	2,22	14,9
золота в слитках	кг	44,23	15,92	23,13	27,65	30,99	27,05	21,95	190,9
серебра в слитках	т	6,05	2,90	4,33	5,38	5,41	5,32	4,25	33,6
Переработка цинкового концентрата									
Извлечение цинка в чушковый цинк (ПАО "ЧЦЗ")	%	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0
Количество цинка чушкового	тыс. т	12,3	8,0	12,7	15,9	15,3	15,6	12,7	92,4
Извлечение кадмия в кадмий чушковый	%	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0

Показатели	Един. изм.	Г оды эксплуатации							Итого за период
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Количество кадмия чушкового	т	61,1	45,7	59,0	57,0	57,4	55,7	49,4	385,2
Извлечение в клинкер (ПАО "ЧЦЗ")									
меди	%	68,9	68,9	68,9	68,9	68,9	68,9	68,9	68,9
золота	%	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5
серебра	%	89,0	89,0	89,0	89,0	89,0	89,0	89,0	89,0
Количество медного клинкера	тыс. т	4,12	2,76	4,44	6,4	6,42	6,59	5,40	36
в нем:									
меди	тыс. т	0,18	0,12	0,19	0,27	0,28	0,28	0,23	1,6
золота	кг	25,00	9,00	13,07	15,63	17,52	15,29	12,41	107,91
серебра	т	3,02	1,45	2,16	2,68	2,69	2,65	2,12	16,76
Извлечение из клинкера в черновую медь									
(Филиал "ППМ" АО "УЭМ")									
меди	%	80,30	80,30	80,30	80,30	80,30	80,30	80,30	80,30
золота	%	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8
серебра	%	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0
Количество черновой меди	тыс. т	0,14	0,10	0,15	0,22	0,22	0,23	0,19	1,25
в ней:									
меди	тыс. т	0,1	0,1	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	1,2
золота	кг	22,9	8,3	12,0	14,3	16,1	14,0	11,4	99,1
серебра	т	2,9	1,4	2,1	2,6	2,6	2,5	2,0	16,1
Извлечение в товарную продукцию (АО "УЭМ")									
меди в катодную медь	%	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70
золота в слитки	%	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9
серебра в слитки	%	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4
Получено товарной продукции из цинкового концентрата									
цинка чушкового	тыс. т	12,25	8,05	12,71	15,88	15,26	15,56	12,70	92,4
меди катодной	тыс. т	0,14	0,09	0,15	0,22	0,22	0,23	0,19	1,24
золота в слитках	кг	22,70	8,17	11,87	14,19	15,90	13,88	11,26	98,0
серебра в слитках	т	2,9	1,4	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0	15,8
кадмия чушкового	т	61,11	45,69	58,98	56,97	57,36	55,69	49,40	385,2
Итого товарной продукции									
Медь катодная	тыс. т	1,84	1,23	1,98	2,86	2,87	2,94	2,41	16,12
Цинк чушковый	тыс. т	12,25	8,05	12,71	15,88	15,26	15,56	12,70	92,4
Золото в слитках	кг	66,9	24,1	35,0	41,8	46,9	40,9	33,2	288,9
Серебро в слитках	т	8,90	4,27	6,37	7,91	7,95	7,82	6,25	49,47
Кадмий чушковый	т	61,11	45,69	58,98	56,97	57,36	55,69	49,40	385,21

За период отработки запасов Степного месторождения (2018-2024 гг.) будет получено 16,1 тыс. т катодной меди; 92,4 тыс. т чушкового цинка; 288,9 кг золота в слитках; 49,5 т серебра в слитках, 118 тыс. т свинцового концентрата, 385 т кадмия.

Цены на товарную продукцию (без НДС) приняты исходя из котировок меди и цинка на Лондонской бирже металлов и учетных цен ЦБ РФ на аффинированные драгоценные металлы.

В соответствии с рекомендациями ФГУ ГКЗ стоимость товарной продукции определяется без учета НДС, исходя из среднего значения цены внутреннего или мирового рынка на конечную продукцию за год или несколько ближайших лет, предшествующих дате выполнения экономического обоснования.

Тенденции развития рынка, анализ и прогноз цен на металлы представлены в разделе «Анализ рынка металлов».

В работе заложен средний уровень цен на товарную продукцию за год, предшествующий планированию (01.07. 2017 г. - 01.07.2018 г.), при курсе доллара за данный период 1долл. =59 руб.:

медь катодная - 6 745 долл./т (397 955 руб./т);

цинк чушковый - 3 182 долл./т (187 738 руб./т);

свинцовый концентрат 67028 руб./т (исходя из цены на свинец чушковый - 2 434 долл./т);

золото - 2 463 руб./гр.;

серебро - 32руб./гр.;

кадмий - 2 400 долл./т (141 600 руб./т).

В России в настоящее время нет мощностей по переработке свинцового концентрата, и ОАО «Сибирь- Полиметаллы» продает его металлургическому предприятию Казахстана ТОО «Казцинк». В связи с этим в работе в качестве товарной продукции учтен свинцовый концентрат.

Цена на свинцовый концентрат определена по методике предприятия исходя из принятых цен на металлы.

В основу расчета цен на кадмий положены статистические данные информационно-аналитического портала Infogeo.ru за год, предшествующий планированию (01.07. 2017 г. - 01.07.2018 г.).

Расчет средних цен на металлы и курс доллара представлен в таблице 10.

Таблица 10- Расчет средних цен на металлы

Год, месяц	Среднемесячные цены LME, долл. /т			Среднемесячные учетные цены ЦБ РФ, руб./гр.		Курс доллара ЦБ РФ, руб.
	Медь	Цинк	Свинец	Золото	Серебро	
2017 год						
июль	5979	2785	2266	2368	31	59,7
август	6478	2982	2357	2453	32	59,6
сентябрь	6583	3120	2377	2444	32	57,7
октябрь	6797	3274	2506	2376	31	57,7

Год, месяц	Среднемесячные цены LME, долл. /т			Среднемесячные учетные цены ЦБ РФ, руб./гр.		Курс доллара ЦБ РФ, руб.
	Медь	Цинк	Свинец	Золото	Серебро	
ноябрь	6826	3236	2464	2431	32	58,9
декабрь	6801	3192	2509	2385	30	58,6
2018год						
январь	7080	3447	2590	2429	31	56,8
февраль	6796	3280	2397	2438	31	56,8
март	7002	3540	2580	2432	30	57,0
апрель	6838	3191	2357	2607	32	60,4
май	6822	3058	2364	2607	33	62,2
июнь	6955	3092	2441	2588	33	62,7
Среднее значение за 12	6745	3182	2434	2463	32	59

Расчет выручки от реализации товарной продукции на стадии металлургии по годам эксплуатации и в целом за период представлен в таблице 11.

Стоимость товарной продукции за расчетный период составит 34027,4 млн. руб.

На рисунке 10 представлена структура товарной продукции, получаемой из руды Степного месторождения



Рисунок 10- Структура товарной продукции

Основную долю в стоимости товарной продукции занимает цинк чушковый - 51 %, затем свинцовый концентрат - 23 %, медь катодная - 19 %. Золото и серебро в стоимости товарной продукции составляют соответственно 2 % и 5 %, доля кадмия незначительна (0,2 %).

Таблица 11 - Выручка от реализации товарной продукции на стадии металлургии

Наименование	Един. изм.	Годы эксплуатации							Итого за период
		2 018	2 019	2 020	2 021	2 022	2 023	2 024	
Цена									
Медь катодная	руб./т	397 955	397 955	397 955	397 955	397 955	397 955	397 955	397 955
Цинк чушковый	руб./т	187 738	187 738	187 738	187 738	187 738	187 738	187 738	187 738
Свинцовый концентрат	руб./т	67 028	67 028	67 028	67 028	67 028	67 028	67 028	67 028
Золото в слитках	руб./г	2 463	2 463	2 463	2 463	2 463	2 463	2 463	2 463
Серебро в слитках	руб./г	32	32	32	32	32	32	32	32
Кадмий чушковый	руб./т	141 600	141 600	141 600	141 600	141 600	141 600	141 600	141 600
Товарная продукция									
Медь катодная	тыс. т	1,8	1,2	2,0	2,9	2,9	2,9	2,4	16,1
Цинк чушковый	тыс. т	12,3	8,0	12,7	15,9	15,3	15,6	12,7	92,4
Свинцовый концентрат	тыс. т	13,7	8,3	15,1	21,4	20,9	21,4	17,3	118,0
Золото в слитках	кг	66,9	24,1	35,0	41,8	46,9	40,9	33,2	288,9
Серебро в слитках	т	8,9	4,3	6,4	7,9	8,0	7,8	6,2	49,5
Кадмий чушковый	т	61,1	45,7	59,0	57,0	57,4	55,7	49,4	385,2
Выручка									
Медь катодная	тыс. руб.	730 906	490 063	787 300	1 136 428	1 140 219	1 170 416	958 104	6 413 435
Цинк чушковый	тыс. руб.	2 300 639	1 510 609	2 386 979	2 982 009	2 865 563	2 921 901	2 385 142	17 352 842
Свинцовый концентрат	тыс. руб.	915 908	557 030	1 010 813	1 433 630	1 400 730	1 436 962	1 156 946	7 912 021
Золото в слитках	тыс. руб.	164 834	59 350	86 198	103 042	115 496	100 801	81 800	711 521
Серебро в слитках	тыс. руб.	284 926	136 535	203 796	253 070	254 478	250 356	199 928	1 583 089
Кадмий чушковый	тыс. руб.	8 654	6 470	8 352	8 067	8 122	7 886	6 995	54 545
Итого выручка	тыс. руб.	4 405 867	2 760 056	4 483 439	5 916 246	5 784 608	5 888 322	4 788 915	34 027 453

15.4 Инвестиционные издержки

Месторождение «Степное» в настоящее время разрабатывается открытым способом, на предприятии имеется все необходимое технологическое оборудование и объекты инфраструктуры. Техническими решениями данного проекта предусматривается перенос отвалов за призму возможного обрушения бортов карьера.

Капитальные затраты в доработку запасов Степного месторождения открытым способом определены сводным сметным расчетом в текущих ценах 2018 г. в сумме 825,9 млн руб. (без НДС).

Основная доля капитальных вложений (74,2 %) направляется на проведение горно-капитальных работ, связанных с переносом отвалов, 12,7 % затрат составляют расходы на рекультивацию нарушенных земель (таблица 12). Проведение работ по рекультивации предусматривается после отработки запасов месторождения открытым способом.

Таблица 12- Капитальные затраты в строительство объектов для отработки запасов Степного месторождения (без НДС)

№ п/п	Наименование глав, объектов, работ, затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.	Доля в общей стоимости, %
Глава 1. Подготовка территории строительства			
1	Рекультивация	104 677,7	12,7
Глава 2. Основные объекты строительства			
2	Горно-капитальные работы (перенос отвалов)	613 035,3	74,2
	Итого по главам 1-7	717 713,0	86,9
Глава 8. Временные здания и сооружения			
3	Временные здания и сооружения - 3,2 %	229 66,8	2,8
Глава 9. Прочие работы и затраты			
4	Производство работ в зимнее время, предприятия цветной металлургии -3 %	22 220,4	2,7
Глава 12. Публичный технологический и ценовой аудит, проектные и изыскательские работы			
5	Проектные работы	7 625	
6	Изыскательские работы	15 000	
7	Экспертиза проектных работ	1 000	
8	Авторский надзор - 0,2 %	47,2	
	Итого по главе 12	23 672,2	2,9
Непредвиденные затраты			
9	Непредвиденные затраты - 5 %	39 328,6	4,7
	Итого по смете без НДС	825 901	100,0

Техническими решениями данного проекта планируется использование существующих производственных фондов ОАО «Сибирь-Полиметаллы».

Балансовая стоимость основных фондов Степного карьера, принадлежащих ОАО «Сибирь-Полиметаллы», составила 962,6 млн руб., остаточная стоимость на 01.01.2018 г. - 204,9 млн руб.

Здания и сооружения Степного рудника находятся на балансе АО «Уралэлектромедь», за их эксплуатацию ОАО «Сибирь-Полиметаллы» платит арендную плату, которая учтена в общепроизводственных расходах.

В связи с окончанием нормативного срока службы оборудования Степного карьера в проекте предусмотрены затраты на реновацию.

Потребность в средствах на замену изношенного оборудования отражена в расчете потока денежных средств.

Затраты на реновацию оборудования за период эксплуатации карьера составят - 510,3 млн руб.

Изменение потребности в оборотных средствах приводится в таблице движения денежных потоков. Сумма оборотных средств определена в размере трехмесячных эксплуатационных затрат на добычу руды без учета амортизационных отчислений.

15.5 Эксплуатационные затраты на производство товарной продукции

Расчет издержек производства осуществлен в соответствии с требованиями Методических рекомендаций по планированию, формированию и учету затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг) предприятий металлургического комплекса, утвержденных Департаментом промышленности Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации 08.10.2004 г., положений Налогового Кодекса РФ, учетной политики ОАО «Сибирь- Полиметаллы».

Эксплуатационные расходы на производство товарной продукции из руды Степного месторождения на стадии металлургии включают:

- затраты на добычу руды открытым способом с учетом горно-подготовительных работ;
- расходы на транспорт руды до фабрики;
- затраты на переработку руды на Рубцовской обогатительной фабрике с учетом общехозяйственных и коммерческих расходов;
- расходы на производство чушкового цинка и медного клинкера;
- затраты на производство черновой меди;
- расходы на производство катодной меди;
- затраты на получение аффинированных драгметаллов;
- транспортные расходы.

Себестоимость горных работ рассчитана на основании технических решений настоящего проекта:

- период эксплуатации карьера - 7 лет;
- производственная мощность карьера по добыче руды 420 тыс. т руды в год;
- средний эксплуатационный коэффициент вскрыши 8,3 м³/т.
- Расчеты эксплуатационных расходов на горно-подготовительные работы и добычу руды выполнены в ценах 2018 года (без НДС) с учетом следующего:
 - по статье «Вспомогательные материалы на технологические цели» учтена стоимость материалов на бурение, взрывание, экскавацию горной массы, бульдозерные работы;

- в расходах на «Топливо на технологические цели» учтена стоимость дизельного топлива и горюче-смазочных материалов, необходимых для функционирования горно-технологического оборудования и карьерных автосамосвалов БелАЗ грузоподъемностью 45 т и 130т, используемых для транспортировки руды на склад, вскрышных пород в отвалы;
- в расходах на подготовку и освоение производства учтены затраты на погашение стоимости горно-подготовительных работ; списание затрат по ГПР на себестоимость добычи руды осуществлено в соответствии с действующим законодательством в том отчетном периоде, когда они фактически осуществлены;
- расходы на оплату труда рассчитаны исходя из численности трудящихся, определенной настоящим проектом и среднемесячной зарплаты, принятой по данным ОАО «Сибирь- Полиметаллы»;
- страховые взносы - 38,5 % от фонда оплаты труда;
- расходы на дробление руды приняты на уровне плановых на 2018 год в размере 70,8 руб. на 1 т руды;
- услуги сторонних организаций включают стоимость услуг «Алтайвзрывпром» по организации взрывных работ;
- амортизация основных фондов, срок службы которых связан со сроком отработки запасов месторождения, определена способом списания стоимости пропорционально объему продукции;
- амортизационные отчисления по остальным фондам определены линейным методом в соответствии с НК РФ (гл. 25) исходя из балансовой стоимости основных фондов и срока полезного использования, принятых с учетом Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы;

Расходы, не относимые прямо на добычу руды и горно-подготовительные работы, распределяются по статьям затрат пропорционально горной массе.

Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) определен в соответствии с гл. 26 НК РФ. Объектом налогообложения является многокомпонентная комплексная руда (ст. 337). В связи с отсутствием у налогоплательщика реализации добытого полезного ископаемого, расчет НДПИ выполнен исходя из расчетной стоимости руды. При ее определении применен тот же порядок признания доходов и расходов, что и при определении налоговой базы по налогу на прибыль организаций. Ставка НДПИ - 8 % от расчетной стоимости руды.

Расчеты себестоимости горно-подготовительных работ и добычи руды приводятся в таблицах 13-14.



Таблица 13- Эксплуатационные расходы на горно-подготовительные работы

Наименование	Ед. изм.	Цена, руб./ед.	Норма расхода на 1 м ³	Годы эксплуатации							Итого
				2 018	2 019	2 020	2 021	2 022	2 023	2 024	
				1	2	3	4	5	6	7	
Объем горно-подготовительных работ	тыс. м			6 000	6 000	6 000	3 000	1 400	600	178	23 178
Вспомогательные материалы	тыс. руб.			61 688,3	61 688,3	61 688,3	30 844,1	14 393,9	6 168,8	1 830,1	238 302
Коронки для экскаватора	шт.	15 105	0,000040	3 625,2	3 625,2	3 625,2	1 812,6	845,9	362,5	107,5	14 004,1
Коронки для погрузчика в комплекте	шт.	10 333	0,000025	1 550,0	1 550,0	1 550,0	775,0	361,7	155,0	46,0	5 987,5
Коронка буровая D171	шт.	34 741	0,000012	2 501,4	2 501,4	2 501,4	1 250,7	583,6	250,1	74,2	9 662,7
Пневмударник QL-65	шт.	216 378	0,000002	2 596,5	2 596,5	2 596,5	1 298,3	605,9	259,7	77,0	10 030,4
Долото шарошечное	шт.	30 160	0,000001	181,0	181,0	181,0	90,5	42,2	18,1	5,4	699,0
Штанга буровая D127мм	шт.	86 168	0,000001	517,0	517,0	517,0	258,5	120,6	51,7	15,3	1 997,2
Штанга стартовая D127 мм	шт.	113 284	0,000002	1 359,4	1 359,4	1 359,4	679,7	317,2	135,9	40,3	5 251,4
Адаптер штанги	шт.	34 195	0,000001	205,2	205,2	205,2	102,6	47,9	20,5	6,1	792,6
Адаптер пневмударника	шт.	20 266	0,000003	364,8	364,8	364,8	182,4	85,1	36,5	10,8	1 409,2
Коронка рыхлителя	шт.	7 074	0,000007	297,1	297,1	297,1	148,6	69,3	29,7	8,8	1 147,7
Бокорез бульдозерный	шт.	18 195	0,000012	1 310,0	1 310,0	1 310,0	655,0	305,7	131,0	38,9	5 060,7
Кромка режущего бульдозера	шт.	17 775	0,000010	1 066,5	1 066,5	1 066,5	533,3	248,9	106,7	31,6	4 119,9
Заточное колесо	шт.	6 745	0,000013	526,1	526,1	526,1	263,1	122,8	52,6	15,6	2 032,4
Масла	л	116	0,014783	10 289,0	10 289,0	10 289,0	5 144,5	2 400,8	1 028,9	305,2	39 746,3
Автошины	шт.	309 642	0,000019	35 299,2	35 299,2	35 299,2	17 649,6	8 236,5	3 529,9	1 047,2	136 360,8
Топливо на технологические цели	тыс. руб.			280 629,9	351 871,2	326 746,0	168 279,4	80 521,1	34 512,5	9 670,6	1 252 231
Дизельное топливо	л	40,0		7 015 748	8 796 781	8 168 649	4 206 984	2 013 027	862 814	241 765	31 305 768
Прочие материалы	тыс. руб.			6 846,4	8 271,2	7 768,7	3 982,5	1 898,3	813,6	230,0	29 811
Транспортно-заготовительные расходы (5%)	тыс. руб.			17 458,2	21 091,5	19 810,1	10 155,3	4 840,7	2 074,7	586,5	76 017
Энергия на технологические цели	тыс. руб.			5 445,0	5 445,0	5 445,0	2 722,5	1 270,5	544,5	161,5	21 034,0
Электроэнергия	кВтч	3,6	0,25	1 500 000	1 500 000	1 500 000	750 000	350 000	150 000	44 500	5 794 500
Заработная плата основных производственных рабочих	тыс. руб.			77 300,0	77 300,0	77 300,0	50 413,0	36 969,6	23 526,1	10 082,6	352 891,3
Страховые взносы	тыс. руб.			29 760,5	29 760,5	29 760,5	19 409,0	14 233,3	9 057,5	3 881,8	135 863
Амортизация	тыс. руб.			83 470,2	108 076,8	91 552,2	84 769,3	68 671,2	64 137,8	56 328,2	557 006
Услуги сторонних организаций	тыс. руб.			314 961,4	321 160,5	342 268,2	171 134,1	79 862,6	34 226,8	10 154,0	1 273 768
в том числе взрывные работы	тыс. руб.			126 390,0	132 589,1	153 696,8	76 848,4	35 862,6	15 369,7	4 559,7	545 316
Общепроизводственные расходы	тыс. руб.			430 527,9	432 851,4	431 656,6	328 874,2	274 057,0	246 648,4	118 360,2	2 262 976
Итого цеховая себестоимость	тыс. руб.			1 308 087,8	1 417 516,5	1 393 995,5	870 583,5	576 718,1	421 710,8	211 285,5	6 199 898
на 1 м ³ ГПР	руб./м ³			218,0	236,3	232,3	290,2	411,9	702,9	1 187,0	267,5

Таблица 14- Эксплуатационные расходы на добычу руды

Наименование	Ед. изм.	Цена, руб./ед.	Норма расхода на 1 т руды	Г оды эксплуатации							Итого
				2 018	2 019	2 020	2 021	2 022	2 023	2 024	
				1	2	3	4	5	6	7	
Добыча руды	тыс. т			420	320	420	420	420	420	378	2 798
Вспомогательные материалы	тыс. руб.			1 433,2	1 091,9	1 433,1	1 433,1	1 433,1	1 433,1	1 290,2	9 548
Коронки для экскаватора	шт	15 105	0,0000120	76,1	58,0	76,1	76,1	76,1	76,1	68,5	507,2
Коронки для погрузчика в комплекте	шт	10 333	0,0000080	34,7	26,5	34,7	34,7	34,7	34,7	31,3	231,3
Коронка буровая D171	шт	34 741	0,0000040	58,4	44,5	58,4	58,4	58,4	58,4	52,5	388,8
Пневмударник QL-65	шт	216 378	0,0000010	90,9	69,2	90,9	90,9	90,9	90,9	81,8	605,5
Долото шарошечное	шт	30 160	0,0000008	10,1	7,7	10,1	10,1	10,1	10,1	9,1	67,5
Штанга буровая D127 мм	шт	86 168	0,0000006	21,7	16,5	21,7	21,7	21,7	21,7	19,5	144,7
Штанга стартовая D127 мм	шт	113 284	0,000001	47,6	36,2	47,6	47,6	47,6	47,6	42,8	317,0
Адаптер штанги.	шт	34 195	0,0000006	8,6	6,6	8,6	8,6	8,6	8,6	7,8	57,4
Адаптер пневмударника	шт	20 266	0,000001	8,5	6,5	8,5	8,5	8,5	8,5	7,7	56,7
Коронка рыхлителя	шт	7 074	0,0000020	5,9	4,5	5,9	5,9	5,9	5,9	5,3	39,6
Бокорее	шт	18 195	0,0000040	30,6	23,3	30,6	30,6	30,6	30,6	27,5	203,6
Кромка режущего бульдозера	шт	17 775	0,0000030	22,4	17,1	22,4	22,4	22,4	22,4	20,2	149,2
Заточное колесо	шт	6 745	0,0000040	11,3	8,6	11,3	11,3	11,3	11,3	10,2	75,5
Ма.сла	л	116	0,0046380	226,0	172,2	226,0	226,0	226,0	226,0	203,4	1 505,4
Автошины	шт.	309 642	0,0000060	780,3	594,5	780,3	780,3	780,3	780,3	702,5	5 198,5
Топливо на технологические цели	тыс. руб.			12 814,6	10 572,7	12 963,5	13 421,3	13 724,8	14 029,7	13 052,4	90 579,0
Дизельное топливо	л	40,0		320 366	264 319	324 087	335 533	343 119	350 742	326 309	2 264 475
Прочие материалы	тыс. руб.			285,0	233,3	287,9	297,1	303,2	309,3	286,9	2 003
Транспортно-заготовительные расходы (5%)	тыс. руб.			726,6	594,9	734,2	757,6	773,1	788,6	731,5	5 106,5
Энергия на технологические цели	тыс. руб.			122,0	92,9	122,0	122,0	122,0	122,0	109,8	812,6
Электроэнергия	кВтч	3,6	0,08	33 602	25 599	33 600	33 600	33 600	33 600	30 248	223 849,1
Заработная плата основных производственных рабочих	тыс. руб.			1 380,0	1 380,0	1 380,0	1 380,0	1 380,0	1 380,0	1 380,0	9 660,0
Страховые взносы	тыс. руб.			531,3	531,3	531,3	531,3	531,3	531,3	531,3	3 719,1
Амортизация	тыс. руб.			1 924,8	37 768,2	87 982,5	148 036,9	148 036,9	148 036,9	148 036,9	719 823,3
в том числе погашение ГКР				0,0	35 869,5	85 871,4	145 925,8	145 925,8	145 925,8	145 925,8	705 444,3
Услуги сторонних организаций (взрывные работы)	тыс. руб.			2 381,5	1 814,4	2 381,4	2 381,4	2 381,4	2 381,4	2 143,8	15 865,3
Дробление руды	тыс. руб.	70,80		29 737,5	22 655,4	29 736,0	29 736,0	29 736,0	29 736,0	26 769,5	198 106,4
Погашение горно-подготовительных работ	тыс. руб.			1 308 087,8	1 417 516,5	1 393 995,5	870 583,5	576 718,1	421 710,8	211 285,5	6 199 897,7
Общепроизводственные расходы	тыс. руб.			9 928,0	7 604,4	9 928,0	9 928,0	9 928,0	9 928,0	9 928,0	67 172,4
Цеховая себестоимость	тыс. руб.			1 369 352,4	1 501 856,0	1 541 475,5	1 078 608,2	785 067,8	630 387,1	415 545,7	7 322 292,7
на 1 т руды	руб./т			3 260,2	4 693,4	3 670,2	2 568,1	1 869,2	1 500,9	1 099,0	2 616,9

Средняя цеховая себестоимость горно - подготовительных работ составила 267,5 руб./м³, средняя цеховая себестоимость добычи 1 т руды Степного месторождения с учетом погашения ГПР - 2 617 руб.

Переработка полиметаллических руд Степного месторождения с получением медного, цинкового и свинцового концентратов планируется на Рубцовской обогатительной фабрике. Затраты на транспорт руды со склада Степного рудника до фабрики 130,4 руб./т (СМТ).

Себестоимость передела обогащения принята на уровне плановых данных ОАО «Сибирь-Полиметаллы» на 2018 год в размере 972 руб. на 1 т руды (СМТ).

Затраты на перевозку концентратов до потребителей, включая транспортировку автотранспортом на ж/д станцию, тару и упаковку, железнодорожный тариф и прочие ж/д услуги, приняты по данным ОАО «Сибирь-Полиметаллы» на 2018 год:

медного концентрата (до «НИМ» АО «Уралэлектромедь») - 4 202,8руб./т;

цинкового концентрата (до ПАО «Челябинский цинковый завод») - 3 367,8 руб./т;

свинцового концентрата (до ТОО «Казцинк») -2 791,3руб./т.

Суммарные эксплуатационные затраты на производство и транспорт концентратов приводятся в таблице 15.

Затраты на переработку медного и цинкового концентратов приведены в таблице 16 и включают:

- затраты филиала «НИМ» на переработку медного концентрата до черновой меди -6 300 руб. на 1 т концентрата, на переработку клинкера - 3 550 руб. на 1 т клинкера;
- затраты ОАО «ЧЦЗ» на переработку цинкового концентрата до цинка чушкового и клинкера - 24 800 руб./т цинка чушкового;
- затраты АО «Уралэлектромедь» на переработку черновой меди до рафинированной - 9 800 руб./т меди в черновой меди;
- затраты на переработку золота и серебра из концентрата и клинкера в черновую медь учтены в себестоимости производства черновой меди;
- затраты на переработку золота и серебра в клинкер: золото 20,5 % от цены ЦБ РФ за золото в сырье, серебро 20,5 % от цены ЦБ РФ за серебро в сырье;
- затраты на переработку золота и серебра в слитки из черновой меди: золото 11,2 % от цены ЦБ РФ за золото в сырье, серебро 16,5 % от цены ЦБ РФ за серебро в сырье.

Также учитываются расходы на транспортировку полупродуктов до предприятий - переработчиков, принятые по данным РЖД на 2 кв. 2018 г. (без НДС):

- транспортировка клинкера с ОАО «ЧЦЗ» до филиала «ППМ» - 862 руб./ т клинкера;
- транспортировка черновой меди с филиала «ППМ» до АО «Уралэлектромедь» - 710 руб./ т черновой меди.

Эксплуатационные затраты на производство товарной продукции из руд Степного месторождения за расчетный период определились в размере 16 633,2 млн. руб.



Таблица 15 - Эксплуатационные расходы на производство и транспорт концентратов

Показатели	Един. изм.	Затраты на 1 т руды/ конц-та, руб.	Годы эксплуатации							Итого за период
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Годовой объем добычи и переработки руды:										
ВМТ	тыс. т		420	320	420	420	420	420	378	2798
СМТ	тыс. т		408	311	408	408	408	408	367	2717
Годовой выпуск концентратов (СМТ):										
медного	тыс. т		7,8	5,3	8,5	12,2	12,2	12,6	10,3	69
цинкового	тыс. т		24,4	16,0	25,3	31,6	30,4	31,0	25,3	184
свинцового	тыс. т		13,7	8,3	15,1	21,4	20,9	21,4	17,3	118
Эксплуатационные затраты										
Добыча руды	тыс. руб.		1369352	1501856	1541476	1078608	785068	630387	415546	7322293
Налог на добычу полезных ископаемых	тыс. руб.		109548	120148	123318	86289	62805	50431	33244	585783
Резерв средств на рекультивацию										
нарушенных земель	тыс. руб.		17208	17208	17208	17208	17208	17208	17208	120457
Транспорт руды на фабрику	тыс. руб.	130,4	53176	40512	53173	53173	53173	53173	47868	354247
Обогащение руды	тыс. руб.	972,1	396411	302004	396390	396390	396390	396390	356846	2640822
Общехозяйственные расходы	тыс. руб.		112287	112287	112287	112287	112287	112287	112287	786009
Затраты на перевозку концентратов										
до потребителей:										
медного	тыс. руб.	4202,8	32986,5	22117,0	35531,6	51288,1	51459,1	52822,0	43240,1	289444
цинкового	тыс. руб.	3367,8	82105,4	53910,7	85186,7	106422,2	102266,5	104277,1	85121,1	619290
свинцового	тыс. руб.	2791,3	38142,1	23196,9	42094,3	59702,1	58332,0	59840,8	48179,9	329488
Итого затрат	тыс. руб.		2211216	2193240	2406664	1961367	1638989	1476816	1159539	13047832

Таблица 16 -Эксплуатационные расходы на производство товарной продукции на стадии металлургии

Статьи затрат	Един. изм.	Годы эксплуатации							Итого
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Затраты на производство и перевозку концентратов	тыс. руб.	2211216	2193240	2406664	1961367	1638989	1476816	1159539	13047832
Затраты на переработку медного концентрата:									
2.1 Затраты на производство черновой меди (Филиал"ППМ")									
количество медного концентрата	тыс. т	7,85	5,26	8,45	12,20	12,24	12,57	10,29	69
затраты на переработку 1 т медного концентрата	руб.	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300	6300
сумма	тыс. руб.	49447	33153	53262	76881	77137	79180	64817	433877
2.2 Затраты на транспорт черновой меди ("П11М"-АО "УЭМ")									
количество черновой меди	тыс. т	1,71	1,15	1,84	2,66	2,67	2,74	2,24	15,01
затраты на 1 т	руб.	710	710	710	710	710	710	710	710
сумма	тыс. руб.	1215	814	1308	1888	1895	1945	1592	10657
2.3 Производство катодной меди (АО "УЭМ")									
количество меди в черновой меди	тыс. т	1,70	1,14	1,83	2,64	2,65	2,72	2,23	14,9
затраты на 1 т меди в черновой меди	руб.	9800	9800	9800	9800	9800	9800	9800	9800
сумма	тыс. руб.	16663	11172	17949	25908	25995	26683	21843	146213
2.4 Затраты на производство золота в слитках (АО "УЭМ")									
количество золота в черновой меди	кг	44,72	16,10	23,39	27,95	31,33	27,35	22,19	193
затраты на 1 г золота в черновой меди	руб. тыс.	275,9	275,9	275,9	275,9	275,9	275,9	275,9	275,9
сумма	руб.	12336	4442	6451	7712	8644	7544	6122	53249
2.5 Затраты на производство серебра в слитках (АО "УЭМ")									
количество серебра в черновой меди	т	6,152	2,948	4,400	5,464	5,495	5,406	4,317	34
затраты на 1 г серебра в черновой меди	руб.	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28
сумма	тыс. руб.	32483	15566	23234	28851	29012	28542	22793	180481
Итого затрат (п.2)	тыс. руб.	112144	65148	102204	141240	142682	143894	117167	824478
3 Затраты на переработку цинкового концентрата:									
3.1 Затраты на производство цинка чушкового (ПАО "ЧЦЗ")									
количество цинка чушкового	тыс. т	12,3	8,0	12,7	15,9	15,3	15,6	12,7	92,4
затраты на 1 т цинка чушкового	руб.	24800	24800	24800	24800	24800	24800	24800	24800
сумма	тыс. руб.	303912	199550	315318	393920	378538	385980	315075	2292293
3.2 Затраты на производство золота в клинкере (ПАО "ЧЦЗ")									
количество золота в цинковом концентрате	кг	27,624	9,946	14,446	17,268	19,355	16,893	13,708	119
затраты на 1 г золота в цинковом концентрате	руб.	504,9	504,9	504,9	504,9	504,9	504,9	504,9	504,9
сумма	тыс. руб.	13948	5022	7294	8719	9773	8529	6922	60206
3.3 Затраты на производство серебра в клинкере (ПАО "ЧЦЗ")									
количество серебра в цинковом концентрате	т	3,390	1,625	2,425	3,011	3,028	2,979	2,379	18,8
затраты на 1 г серебра в цинковом концентрате	руб.	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
сумма	тыс. руб.	22240	10657	15907	19753	19863	19541	15605	123568
3.4 Затраты на транспорт медного клинкера (ПАО "ЧЦЗ"-П11М")									
количество медного клинкера	тыс. т	4,12	2,76	4,44	6,40	6,42	6,59	5,40	36,13
затраты на 1 т	руб.	862	862	862	862	862	862	862	862
сумма	тыс. руб.	3550	2380	3824	5519	5538	5684	4653	31147
3.5 Затраты на производство черновой меди из клинкера ("1111М")									
количество медного клинкера	тыс. т	4,12	2,76	4,44	6,40	6,42	6,59	5,40	36
затраты на 1 т клинкера	руб.	3550	3550	3550	3550	3550	3550	3550	3550
сумма	тыс. руб.	14619	9802	15747	22730	22805	23409	19163	128274
3.6 Затраты на транспорт черновой меди ("ИМ"- АО "УЭМ")									
) количество черновой меди	тыс. т	0,14	0,10	0,15	0,22	0,22	0,23	0,19	1,25
затраты на 1 т	руб.	710	710	710	710	710	710	710	710
сумма	тыс. руб.	101	68	109	158	158	162	133	889
3.7 Производство катодной меди (АО "УЭМ")									
количество меди в черновой меди	тыс. т	0,142	0,095	0,153	0,221	0,221	0,227	0,186	1,24
затраты на 1 т меди в черновой меди	руб.	9800	9800	9800	9800	9800	9800	9800	9800
сумма	тыс. руб.	1390	932	1497	2162	2169	2226	1822	12199

Статьи затрат	Един. изм.	Годы эксплуатации							Итого
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
3.8 Затраты на производство золота в слитках (АО "УЭМ") количество золота в черновой меди	кг	22,95	8,26	12,00	14,35	16,08	14,03	11,39	99,1
затраты на 1 г золота в черновой меди	руб.	275,9	275,9	275,9	275,9	275,9	275,9	275,9	275,9
сумма	тыс. руб.	6331	2279	3311	3958	4436	3871	3142	27327
3.9 Затраты на производство серебра в слитках (АО "УЭМ") количество серебра в черновой меди	т	2,90	1,39	2,07	2,57	2,59	2,55	2,03	16
затраты на 1 г серебра в черновой меди	руб.	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28
сумма	тыс. руб.	15294	7329	10939	13584	13660	13438	10732	84976
Итого затрат (п.3)	тыс. руб.	381384	238019	373945	470502	456939	462843	377246	2760879
Всего затрат на производство товарной продукции	тыс. руб.	2704744	2496407	2882814	2573110	2238610	2083553	1653952	16633189

15.6 Результаты производства и эффективность инвестиций

В данном разделе определена экономическая эффективность отработки запасов Степного месторождения на стадии металлургии с получением товарной продукции в виде рафинированных металлов.

В таблице 17 приведен расчет потока денежных средств по годам расчетного периода.

За расчетный период будет получена чистая прибыль в сумме 13 848 млн. руб. Ее среднегодовой размер составит 1 978,2 млн. руб. Результатом производственной деятельности является положительное сальдо денежных средств (чистая прибыль и амортизация).

Кроме анализа чисто производственной сферы предприятия в отчете о движении денежных средств выполнена оценка его инвестиционной деятельности, включающей затраты на создание и ввод в эксплуатацию новых основных средств, замену изношенного существующего оборудования; предусмотрены затраты на рекультивацию нарушенных земель; показано изменение потребности в чистом оборотном капитале.

В денежных потоках от инвестиционной деятельности учтена остаточная стоимость существующих основных фондов Степного рудника на начало расчетного периода в сумме 204,9 млн. руб.

Чистый доход предприятия, сформированный за счет разности денежных потоков от операционной и инвестиционной деятельности, имеет положительное значение и составляет за расчетный период 1 3727,6 млн. руб.

Чистый дисконтированный доход, характеризующий современную стоимость проекта, приведенную к настоящему моменту времени с помощью ставки дисконта, равной 10 %, составляет за расчетный период 9 393 млн. руб.

Индекс доходности - 7,8 срок окупаемости инвестиций с учетом дисконтирования 0,6 года (таблица 18).



Таблица 17 - Расчет потока денежных средств на стадии металлургии

Показатели	Г оды расчетного периода							Итого, тыс. руб.
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Операционная деятельность								
Выручка от реализации продукции	4405867	2760056	4483439	5916246	5784608	5888322	4788915	34027453
Себестоимость товарной продукции	2704744	2496407	2882814	2573110	2238610	2083553	1653952	16633189
- в том числе амортизация	90190	150558	183775	237364	220318	214976	206621	1303802
Балансовая прибыль	1701124	263649	1600626	3343136	3545997	3804770	3134962	17394264
Налог на имущество	4497	10125	11217	14354	15435	14645	13935	84208
Налогооблагаемая прибыль	1696627	253525	1589409	3328782	3530563	3790124	3121027	17310056
Налог на прибыль	"339325	50705	'317882	'665756	"706113	' 758025	624205	3462011
Чистая прибыль	1357301	202820	1271527	2663025	2824450	3032099	2496822	13848045
Сальдо потока от операционной деятельности	1447491	353378	1455302	2900389	3044768	3247075	2703443	15151847
Инвестиционная деятельность								
Капитальные вложения (без НДС)	215217	250010	240218					705444
Затраты на рекультивацию							120457	120457
Остаточная стоимость основных фондов на начало								0
расчетного периода	204884							204884
Прирост оборотного капитала			88298					88298
Возврат оборотного капитала							-88298	-88298
Затраты на реновацию оборудования	497022	5312	5951	2016				510301
Остаточная стоимость основных фондов на конец расчетного периода							-116827	-116827
Сальдо потока от инвестиционной деятельности	917123	255322	334467	2016	0	0	-84668	1424259
Сальдо суммарного денежного потока	530369	98056	1120835	2898374	3044768	3247075	2788111	13727588
Чистый доход (нарастающим итогом)	530369	628425	1749260	4647633	7692402	10939477	13727588	
Расчет чистого дисконтированного дохода:								
Норма дисконта E=10 %	1,000	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	
Дисконтированный денежный поток (E = 10%)	530369	89142	926310	2177591	2079618	2016178	1573816	9393023
ЧДД нарастающим итогом E = 10%	530369	619511	1545820	3723411	5803029	7819207	9393023	

Таблица 18 - Основные показатели экономической эффективности

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Чистый доход	млн. руб.	13 728
Чистый дисконтированный доход (E=10%)	млн. руб.	9 393
Дисконтированный срок окупаемости	лет	0,6
Индекс доходности		7,8

15.7 Анализ чувствительности

В работе проведен однопараметрический анализ чувствительности.

В качестве варьируемых показателей приняты цены на товарные металлы, капитальные затраты и эксплуатационные расходы.

При анализе чувствительности рассмотрены негативные факторы, влияющие на величину эффективности проекта:

- снижение цен на товарные металлы;
- увеличение уровня инвестиционных затрат;
- увеличение себестоимости получения товарной продукции.

Таблица 19- Показатели эффективности проекта при снижении цен на товарные металлы

Наименование показателя	Базовый вариант	Изменение варьируемого показателя, %						
		-10	-20	-30	-40	-45	-47	-50
Чистый Дисконтированный доход (ЧДД), млн. руб.	9393	7395,7	5398,3	3401,0	1403,7	405,0	5,5	-593,7

Анализ влияния изменения цен на товарные продукты показал, что для обеспечения положительного значения чистого дисконтированного дохода (при норме дисконта 10%) необходимо, чтобы цены на товарные металлы не снижались более, чем на 47 % от заложенных в расчетах (при сохранении уровня эксплуатационных расходов и инвестиционных затрат).

Таблица 20- Показатели эффективности проекта при увеличении уровня инвестиционных затрат

Наименование показателя	Базовый вариант	Изменение ва рьируемого показателя, %				
		+10	+20	+30	+40	+50
Чистый Дисконтированный доход, млн. руб.	9393	9255,1	9117,1	8979,2	8141,3	8703,3

Таблица 21- Показатели эффективности проекта при увеличении уровня эксплуатационных затрат

Наименование показателя	Базовый вариант	Изменение ва рьируемого показателя, %				
		+10	+20	+30	+40	+50

Чистый дисконтированный доход, млн. руб.	9393	8346,8	7300,6	6254,3	5208,1	4161,9
--	------	--------	--------	--------	--------	--------

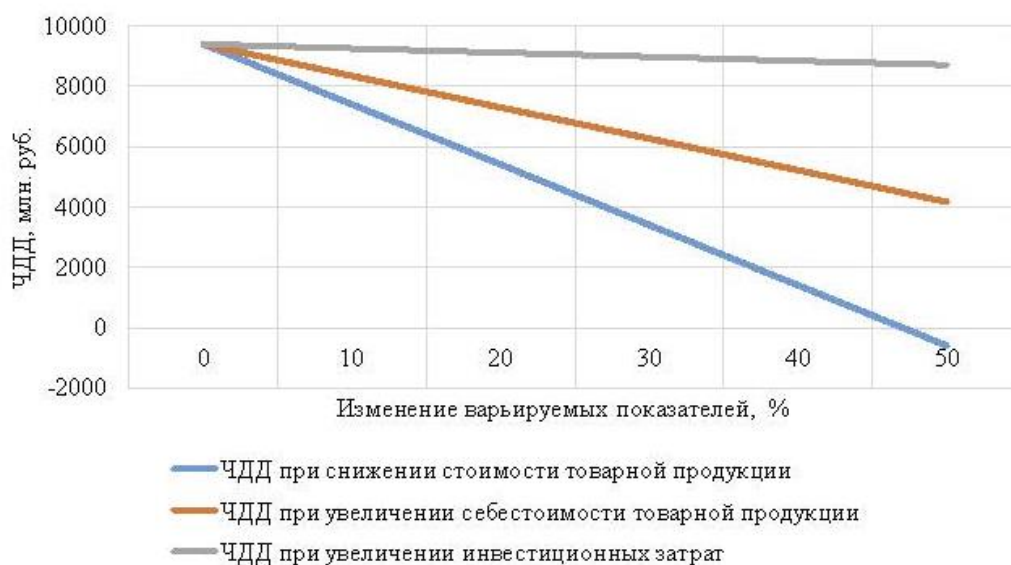


Рисунок 11 - Анализ чувствительности проекта

Проведенный анализ влияния на эффективность проекта изменения цен на металлы, уровня эксплуатационных и инвестиционных затрат показал достаточно высокую финансовую устойчивость проекта.

15.8 Бюджетная эффективность

Финансовые результаты осуществления инвестиционного проекта для бюджета оценены путем определения бюджетного эффекта.

Бюджетные поступления от налогов и обязательных платежей рассчитаны в соответствии с действующим законодательством РФ.

Денежные потоки консолидированного бюджета и расчет бюджетного эффекта представлены в таблице 22.

Бюджетный эффект проекта составит за расчетный период 3 347,2 млн. руб.

Таблица 22 - Денежные потоки консолидированного бюджета и расчет бюджетной эффективности (тыс. руб.)

Наименование показателей	Распределение по уровням бюджетов, %	Г оды расчетного периода							Итого за период
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Платежи во внебюджетные фонды		60828	60828	60874	46336	38928	32635	26852	327282
Налоговые поступления									
Налог на доходы физических лиц 13,0%		20539	20539	20555	15646	13144	11020	9067	110511
федеральный бюджет	0,0%								
бюджет субъекта РФ	85,0%	17459	17459	17472	13299	11173	9367	7707	93934
местный бюджет	15,0%	3081	3081	3083	2347	1972	1653	1360	16577
Налог на добычу полезных ископаемых		109548	120148	123318	86289	62805	50431	33244	585783
федеральный бюджет	40,0%	43819	48059	49327	34515	25122	20172	13297	234313
бюджет субъекта РФ	60,0%	65729	72089	73991	51773	37683	30259	19946	351470
местный бюджет	0,0%								
Арендная плата за землю		214	214	214	214	214	214	214	1500,6
федеральный бюджет	0,0%								
бюджет субъекта РФ	0,0%								
местный бюджет	100,0%	214	214	214	214	214	214	214	1501
Налог на имущество организаций		4497	10125	11217	14354	15435	14645	13935	84208
федеральный бюджет	0,0%								
бюджет субъекта РФ	100,0%	4497	10125	11217	14354	15435	14645	13935	84208
местный бюджет	0,0%								
Налог на прибыль организаций 20%		339325	50705	317882	665756	706113	758025	624205	3462011
федеральный бюджет	15,0%	50898,8	7605,7	47682,3	99863,4	105916,9	113703,7	93630,8	519301,7
бюджет субъекта РФ	85,0%	288426,6	43099,2	270199,5	565892,9	600195,6	644321,1	530574,6	2942709,5
местный бюджет	0,0%								
Неналоговые поступления									
Плата за негативное воздействие на окружающую среду		99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	697,5
федеральный бюджет	5,0%	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	34,9
бюджет субъекта РФ	40,0%	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	279,0
местный бюджет	55,0%	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	383,6
Денежный поток консолидированного бюджета		535052	262660	534160	828696	836739	867071	707617	4571994
Накопленное сальдо потока		535052	797712	1331872	2160568	2997307	3864377	4571994	
Денежный поток федерального бюджета		94723	55670	97014	134384	131044	133881	106933	753650
Накопленное сальдо потока		94723	150393	247408	381792	512836	646717	753650	
Денежный поток бюджета субъекта РФ		376151	142811	372919	645359	664526	698632	572203	3472601
Накопленное сальдо потока		376151	518962	891881	1537240	2201766	2900398	3472601	
Денежный поток бюджета муниципального образования		3350	3350	3352	2616	2241	1922	1629	18461
Накопленное сальдо потока		3350	6700	10053	12669	14910	16832	18461	
Денежный поток внебюджетных фондов		60828	60828	60874	46336	38928	32635	26852	327282
Накопленное сальдо потока		60828	121657	182531	228868	267795	300431	327282	
Дисконтированный денежный поток консолидированного бюджета		535052	238782	441455	622611	571504	538383	399431	3347218
То же нарастающим итогом		535052	773834	1215289	1837900	2409404	2947786	3347218	
Индекс дисконтирования (при норме дисконта 10%)		1,000	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	
Бюджетный эффект, тыс. руб.		3347218							

15.9 Сравнение эффективности с «проектом» и без «проекта»

В соответствии с Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов, утвержденными Минэкономки РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21.06.1999г. № ВК 477, при оценке эффективности проекта, реализуемого на действующем предприятии, выполнено сопоставление вариантов «с проектом» и «без проекта».

Вариант «без проекта» предусматривает отработку запасов месторождения на основании технических решений проектной документации «ОАО «Сибирь - Полиметаллы». Технический проект на отработку Степного месторождения полиметаллических руд. Изменение №1» - ОАО «Уралмеханобр», 2016 г.

Вариант «с проектом» предусматривает доработку запасов Степного месторождения на основании технических решений рассматриваемого проекта.

Таблица 23 - Техничко-экономические показатели по сравниваемым вариантам

Наименование показателей	Един. изм.	Значение показателей		Изменение показателей
		"с проектом"	"без проекта"	
1 Эксплуатационные запасы руды (ВМТ)	тыс. т	2798	1013	1785
2 Проектная мощность рудника	тыс. т	420	400	20
3 Срок обеспеченности рудника запасами	лет	7	3	4
4 Расчетный период	лет	7	3	4
5 Капитальные вложения (без НДС)	млн. руб.	825,9		825,9
6 Выручка от реализации продукции за период эксплуатации	млн. руб.	34027	10266	23761
7 Эксплуатационные затраты на производство товарной продукции	млн. руб.	16633	5853	10780
8 Прибыль от реализации продукции на стадии металлургии за расчетный период	млн. руб.	17394	4413	12981
9 Чистая прибыль от реализации продукции на стадии металлургии за расчетный период	млн. руб.	13848	3531	10317
10 Чистый дисконтированный доход (при норме дисконта 10%)	млн. руб.	9393	3738	5655
11 Бюджетный эффект	млн. руб.	3347	1165	2182

Сравнение полученных данных показывает преимущество варианта «с проектом».

15.10 Основные технико-экономические показатели

Таблица 24 - Основные технико-экономические показатели

Наименование	Един. изм.	Значение
1 Эксплуатационные запасы:		
руды (ВМТ)	тыс. т	2 798
руды (СМТ)	тыс. т	2 717
цинка	тыс. т	132,00
меди	тыс. т	21,55
свинца	тыс. т	66,78
золота	кг	590,88
серебра	т	110,35
кадмия	т	547,17
2 Среднее содержание металлов в эксплуатационных запасах (СМТ):		
цинка	%	4,86
меди	%	0,79
свинца	%	2,46
золота	г/т	0,22
серебра	г/т	40,62
кадмия	%	0,020
3 Эксплуатационный коэффициент вскрыши	м³/т	8,3
4 Среднегодовая производственная мощность по добыче руды (ВМТ):	тыс. т	420
5 Срок обеспеченности рудника запасами	лет	7
6 Извлечение металлов:		
6.1 в концентраты при обогащении руды:		
в медный концентрат:		
меди	%	72,80
золота	%	37,55
серебра	%	32,47
в цинковый концентрат:		
цинка	%	72,94
меди	%	10,44
золота	%	20,18
серебра	%	17,07
кадмия	%	80,00
в свинцовый концентрат:		
свинца	%	80,60
цинка	%	10,48
золота	%	28,60
серебра	%	32,30
6.2 Извлечение из медного концентрата в черновую медь:		
меди	%	95,1
золота	%	87,0
серебра	%	95,4

Наименование	Един. изм.	Значение
6.3 Извлечение из цинкового концентрата:		
цинка в чушковый цинк	%	96,0
кадмия в чушковый кадмий	%	88,0
в медный клинкер:		
меди	%	68,9
золота	%	90,5
серебра	%	89
6.4 Извлечение из клинкера в черновую медь:		
меди	%	80,30
золота	%	91,80
серебра	%	96,00
6.5 Извлечение из черновой меди:		
меди в катодную медь	%	99,70
золота в слитки	%	98,90
серебра в слитки	%	98,40
7 Капитальные вложения с НДС	млн. руб.	974,6
8 Выпуск товарной продукции		
за период эксплуатации:		
меди катодной	тыс. т	16,1
цинка чушкового	тыс. т	92,4
свинцового концентрата	тыс. т	118,0
золота в слитках	кг	288,9
серебра в слитках	т	49,5
кадмия	т	385,2
среднегодовой:		
меди катодной	тыс. т	2,3
цинка чушкового	тыс. т	13,2
свинцового концентрата	тыс. т	16,9
золота в слитках	кг	41,3
серебра в слитках	т	7,1
кадмия	т	55,0
9 Цена готовой продукции:		
меди катодной	руб./т	397955
цинка чушкового	руб./т	187738
свинцового концентрата	руб./т	67028
золота в слитках	руб./гр.	2463
серебра в слитках	руб./гр.	32
кадмия	руб./т	141 600
10 Стоимость товарной продукции:		
за период эксплуатации, всего	млн. руб.	34 027,5
в том числе:		
меди катодной	млн. руб.	6413,4

Наименование	Един. изм.	Значение
цинка чушкового	млн. руб.	17 352,8
свинцового концентрата	млн. руб.	7 912,0
золота в слитках	млн. руб.	711,5
серебра в слитках	млн. руб.	1 583,1
кадмия	млн. руб.	54,5
в среднем за год, всего	млн. руб.	4 861
в том числе:		
меди катодной	млн. руб.	916
цинка чушкового	млн. руб.	2 479
свинцового концентрата	млн. руб.	1 130
золота в слитках	млн. руб.	102
серебра в слитках	млн. руб.	226
кадмия	млн. руб.	8
11 Цеховая себестоимость добычи руды с учетом погашения ГПР	руб./т	2 617
12 Эксплуатационные расходы на производство		
товарной продукции за весь период	млн. руб.	16 633
13 Эксплуатационные расходы на 1 т руды, всего	руб./т	5 944
в том числе:		
производство концентратов с учетом сырья	руб./т	4 221
транспорт концентратов	руб./т	443
металлургическая переработка концентратов	руб./т	1 281
14 Прибыль:		
от реализации продукции:		
среднегодовая	млн. руб.	2 485
за период эксплуатации	млн. руб.	17 394
чистая:		
среднегодовая	млн. руб.	1 978
за период эксплуатации	млн. руб.	13 848
15 Чистый дисконтированный доход	млн. руб.	9393
16 Бюджетная эффективность	млн. руб.	33 47
17 Индекс доходности		7,8
18 Дисконтированный срок окупаемости инвестиций	лет	0,6

15.11 Выводы

Экономическая оценка эффективности инвестиций выполнена в рамках «Технического проекта на отработку Степного месторождения полиметаллических руд. Изменение №2».

Эксплуатационные запасы руды Степного месторождения, подлежащие доработке открытым способом, составляют: ВМТ - 2 798 тыс. т, СМТ - 2 717 тыс. т при среднем содержании меди 0,79 %, цинка 4,86 %, свинца 2,46 %, золота 0,22 г/т, серебра 40,62 г/т, кадмия 0,02 %.

Годовая производственная мощность по руде 420 тыс. т.

Расчетный период составляет 7 лет (2018-2024 гг.), что соответствует сроку доработки запасов Степного месторождения открытым способом.

Учитывая структурное вхождение ОАО «Сибирь - Полиметаллы» в состав холдинга Уральской горно-металлургической компании, включающего полный цикл от добычи руды до получения рафинированных металлов, проектом определена экономическая эффективность инвестиций на стадии металлургии с получением товарной продукции в виде рафинированных металлов.

Обогащение руд предусматривается на Рубцовской обогатительной фабрике, переработка медного и цинкового концентратов на металлургических предприятиях ООО «УГМК- Холдинг».

Капитальные вложения в строительство объектов для доработки запасов Степного месторождения определились с учетом НДС в сумме 974,6 млн. руб.

За период отработки запасов Степного месторождения (2018-2024гг.) будет получено 16,1 тыс. т катодной меди; 92,4тыс. т чушкового цинка; 288,9 кг золота в слитках; 49,5 т серебра в слитках, 118 тыс. т свинцового концентрата, 385 т кадмия.

Средняя себестоимость добычи 1 т руды с учетом погашения горно - подготовительных работ ожидается на уровне 2617 руб.

Чистая прибыль за расчетный период составит 13848 млн руб.

Чистый дисконтированный доход от вложенных инвестиций составит 9393 млн руб. С учетом дисконтирования инвестиции окупятся за 0,6 года.

Бюджетный эффект от реализации проекта ожидается за расчетный период на уровне 3347млн. руб.

Приведенные данные показывают эффективность технологических решений технического проекта отработки запасов Степного месторождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
2. ГОСТ 17.2.3.02-2014 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых".
4. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест» (новая редакция с изменениями и дополнениями 2011 г.).
5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. (новая редакция с изменениями и дополнениями 2014 г.).
6. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Санкт-Петербург, 2012 год..
7. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2002 г..
8. Методика расчёта выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). Санкт-Петербург, 1997 год..
9. Правила охраны недр. (ПБ 07-601-03), Утверждены Постановлением Госгортехнадзора России № 71 от 06.06.2003 г..
10. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для авторемонтных предприятий (расчетным методом). М., 1998 г..
11. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М. 1999 г. Дополнение к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (рас.
12. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров. Казань, 1997 г..
13. Методическое пособие по расчету вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ (на основе удельных показателей). Люберцы, 1999г..
14. Расчет выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных показателей). Санкт-Петербург, 1997 г..
15. Расчетная инструкция (методика) «Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий радиоэлектронного комплекса». Санкт-Петербург, 2006 г..
16. Справочник «Автомобильный транспорт и защита окружающей среды». - М.: Транспорт, 1979г..
17. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух". 9-е изд. переработанное и дополненное, ОАО «НИИ Атмосфера» 2012 г..
18. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). НИИАТ. М. 1999 г. Дополнение к Методике

проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной те.

19. РД 52.04.667-2005 Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию.

20. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, 2017.

21. Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный Приказом МПР РФ от 22.05.2017 г. № 242..

22. СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления».

23. Временное положение о горно-экологическом мониторинге.

24. Правил охраны недр.

25. Постановление Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913 "О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах".

26. Постановление Правительства РФ № 758 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении ТКО IV класса опасности (малоопасные) и внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ».

27. Отчёт по работам Степной партии за 1960-1965 гг. с подсчётом запасов на 01.11.1965 г. Таловское, Олейников В.В., Беляев А.П. и др. 1965 г..

28. Протокол №169-к заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых СССР от 27 мая 1965 г. Москва.

29. Чекалин В.П., Беляев А.П., и др. Отчёт по работам Степной партии за 1960-1970 гг. с подсчётом запасов на 01.10.1970 г. Таловское, 1970 г.

30. "Освоение Степного месторождения полиметаллических руд". Проектная документация. ООО "Унипромедь-Инжиниринг" г. Екатеринбург, 2011 г..

31. Протокол № 2976 заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ Роснедра) от 21 декабря 2012 г. Москва.

32. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (утверждена приказом МПР России от 11.12. 2006 г. № 278, введена в действие с 01.01 2008 г.).

33. СП 32.13330.2012 "Канализация. Наружные сети и сооружения", Москва, 2012г..

34. Пособие по проектированию защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений (к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83).

35. Технологический регламент на обогащение полиметаллических руд Степного месторождения в условиях Рубцовской обогатительной фабрики ОАО «Сибирь-Полиметаллы». Екатеринбург, 2010 г.

36. СП 37.13330.2012 "Промышленный транспорт".

37. Заключение №121-3/з По теме: "Оуенка устойчивости бортов Степного месторождения полиметаллических руд. Мероприятия по предотвращению возникновения опасных геомеханических процессов при разносе бортов карьера" Договор № 18/3-13 от 05.06.2018 г.

38. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых", утв. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Приказ №599..

39. «Правила охраны недр» ПБ 07-601-03. Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», Москва, 2003 г..

40. ОНТП 18-85 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов» Ленинград, Стройиздат 1988 г..

41. ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки»..

42. Налоговый кодекс Российской Федерации, № 146-ФЗ от 31 июля 1998 г..

43. Технические условия «Руды медьсодержащие и полиметаллические» ТУ-1733-368-2012 (Взамен ТУ-1733-368-97), введенные в действие с 24.12.2012 г.

44. «Положение о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр», Постановление Госгортехнадзора России № 18 от 22.05.2001 г.

45. Нормативы численности рабочих, занятых обслуживанием и подготовкой производства на открытых горных работах, М. НИИ Труда, 1988 г.

46. Нормативы численности руководителей, специалистов и служащих производственных объединений (комбинатов) и промышленных предприятий цветной металлургии, М. Минцветмет СССР, 1986 г.

47. Нормативы численности мастеров и прорабов, М. Минцветмет СССР, 1985 г.

48. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 N 197-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

49. Постановление Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 25 октября 1974 г., № 298/П- 22 «Об утверждении списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий».

50. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, выпуск 4. Раздел: «Общие профессии горных и горнокапитальных работ» (утвержден постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 3.

51. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих» (утвержден постановлением Правительства РФ от 31 октября 2002 г. N 787) (с изменениями и дополнениями).

52. "Естественное и искусственное освещение", Актуализированная редакция СНиП 23-05-95, г.Москва, 2016 г.

53. "Технологический регламент по очистке карьерных и поверхностных вод Степного месторождения полиметаллических руд, НИК "Экотехника", г. Екатеринбург.

54. НПБ 88-2001* "Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования", Москва, 2008г.

55. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при взрывных работах", утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16.12.13 г. Приказ №605.

56. Федеральный закон «О недрах» (с изменениями и дополнениями) от 18 июля 2011 г.

57. Постановление Правительства РФ от 29 декабря 2001 г. №921 «Об утверждении Правил утверждения нормативов потерь полезных ископаемых при добыче, технологически связанных с принятой схемой и технологией разработки месторождения».

58. «Требования к содержанию проекта горного отвода, форме горноотводного акта, графических приложений, плана горного отвода и ведению реестра документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвода», утвержденные Федеральной службой по экологическому.

59. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 г. №74. Новая редакция.

60. «Отраслевая инструкция по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды на рудниках Министерства цветной металлургии» (в книге "Сборник инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых" - М., Недра, 1.

61. «Методические указаниями по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче», «Иргиредмет», 1994 г.

62. Федеральный закон № 89 от 24 июня 1998 г "Об отходах производства и потребления", с изменениями и дополнениями.

63. Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

64. СП 1.13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы" (с изменением №1), г.Москва, 2009г..

65. СП 2.13130.2012 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты", М., 2012 г..

66. СП 3.13130.2009 "Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности", г. Москва, 2009г.

67. СП 4.13130.2013 «Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», г.Москва, 2013 г.

68. СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические», Москва, 2009.

69. СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование», Москва, 2013.

70. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция, кондиционирование. Противопожарные требования», Москва, 2013.

71. СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности», Москва, 2009.

72. СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

73. СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности», Москва, 2009.

74. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», Москва, 2009.

75. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. №390.

76. СП 165.1325800.2014 «Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне».

77. Федеральный закон № 116-ФЗ от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

78. СП 132.13330.2011 «Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования».