#### 

#### РЕФЕРАТ

«Проект разработки Олимпиадинского золоторудного месторождения на примере участка Восточный»

Дипломный проект содержит 150 страниц, 23 рисунков, 38 таблиц, 15 литературных источников.

ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ВСКРЫТИЕ, СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ, БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ, ВСКРЫША, ДОБЫЧА, ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ, СЕБЕСТОИМОСТЬ, УСРЕДНЕНИЕ РУДЫ.

Объектом проектирования является Олимпиадинское золоторудное месторождение. В проекте приводятся общие сведения о районе разработки месторождения, климатических условиях и инфраструктуре территории объекта. Представлена характеристика рудного тела и определены запасы по месторождению и границы открытых горных работ. Дано обоснование способа разработки месторождения, системы разработки. Выполнен расчет параметров основных технологических процессов – бурения взрывных скважин, схемы взрывания, экскавации горной массы, карьерного транспорта, отвалообразования, рекультивации. Произведен расчет производительности и требуемого количества горнотранспортного оборудования. В специальной части проекта выполнено обоснование параметров технологии усреднения качества руды. Определены технико-экономические показатели, капитальные затраты и себестоимость 1т руды.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ

2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

2.1 Стратиграфия, литология, тектоника

2.2 Характеристика рудных тел

2.3 Физико-механические свойства пород и руд.

2.4 Гидрогеологические условия

2.5.Геологические запасы руд месторождения

3. ГОРНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Режим работы и производственная мощность предприятия

3.2 Формирование углов откоса уступов и бортов карьера

3.2 Система разработки

3.3 Схема вскрытия

3.4 Подготовка горных пород к выемке

3.4. Выемочно-погрузочные работы

3.5. Транспортирование горной массы

4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ

4.1 Обоснование схемы отвалообразования и выбор оборудования

4.2.Определение параметров отвалов

5. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ

5.1. Характер нарушения земной поверхности

5.2. Направления рекультивации земель

5.3. Режим и порядок рекультивационных работ

5.4. Срезка потенциально плодородного слоя (ППС)

5.5. Горно-планировочные работы

5.6. Укладка рекультивационного слоя

5.7. Биологическая рекультивация

6. ОСУШЕНИЕ И ВОДООТЛИВ

6.1.Карьерный водоотлив

6.2. Водопритоки в карьер

6.3 Водоотливная установка

6.3. Насосные станции и сооружения карьерного водоотлива и системы осушения

6.4. Насосная станция технической воды.

6.5. Пруд-отстойник карьерного водоотлива

7.ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

7.1. Ремонтно-механическая база

8. ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА

8.1. Общее описание электрооборудования и электроснабжение карьера

8.2. Электрическое освещение

8.3 Электрические нагрузки и выбор трансформаторных подстанций

8.4 Расчет воздушных и кабельных ЛЭП

9. ОХРАНА ТРУДА

9.1 общие положения

9.2 организация работы карьера

9.3 Соблюдение правил пожарной безопасности

9.4 Запыленность воздуха

9.5 Производственный шум и вибрация

10. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

10.1.Основные решения по генеральному плану карьера

10.2 Горный отвод

10.3 Земельный отвод под площадки карьера

11. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

11.1 Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия

11.2.Расчет капитальных затрат на строительство и реконструкцию предприятия

11.3. Организация управления производством. Организация труда

11.4 Расчет себестоимости добычи полезного ископаемого

11.5. Технико-экономические показатели качества проекта

12. УСРЕДНЕНИЕ РУДЫ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

# ВВЕДЕНИЕ

карьер руда земельная поверхность

Горнодобывающая промышленность имеет важное значение для экономики России. В условиях рынка преимущество получил открытый способ разработки как наиболее экономичный и безопасны.

В настоящем дипломном проекте рассматривается технология разработки Олимпиадинского золоторудного месторождения.

Олимпиадинский прииск начал разрабатываться более 1,5веков назад. В 1843 году владелец прииска Горохов нашел там россыпное золото. В 1975 году на реке Енашимо геологами северной геолого-разведочной экспедиции было обнаружено рудное золото, так было открыто уникальное Олимпиадинское месторождение. Месторождение отрабатывается золото добывающей компанией «Полюс»

31 декабря 1989 г. Государственная комиссия приняла первую очередь Олимпиадинского рудника на 100 тыс. тонн руды с ее последующей переработкой на ЗИФ "Соврудника".

Участком «Восточный» отрабатывается наиболее богатое по содержанию и высокое по мощности, а в силу этого наиболее рентабельное Рудное тело № 4. Ос­тальные рудные тела №1,2,3 - вошли в участок "Западный", подлежащий отработке позднее.

Целью проекта является разработка разработка техники и технологии добычи п.и. открытым способом в условиях месторождения Олимпиадинское. При разработке проекта решались следующие задачи:

1. изучение геологического строения месторождения и физико-механических свойств пород
2. обобщение опыта разработки месторождения ЗАО ЗДК «Полюс»
3. Обоснование способа вскрытия, системы разработки и их параметров
4. разработка технологических схем и основных производственных процессов
5. обоснование параметров вспомогательных процессов
6. технико-экономическая оценка предложенных технических решений

При разработке проекта учитывался современный опыт освоения месторождения открытым способом. А так же данные геолого-разведочных организаций, выполнявших работы на месторождении, проектные и научно-исследовательские материалы ИПЦ ЗАО «Полюс», ООО «Центр маркшейдерии и геомеханики», ГУЦМиЗ, материалы маркшейдерско-геологической службы Олимпиадинского ГОКа, а также сведения из литературных источников.

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ

Олимпиадинское золоторудное месторождение расположено в центральной части Енисейского кряжа и административно входит в состав Северо-Енисейского района Красноярского края. Месторождение занимает площадь 3,4 км2 (3,4 х 1,0 км).

Район относится к малообжитым северным территориям с плотностью населения 0,3-0,4 человека на 1 км2. Общая численность населения района 16 тыс. человек, в Северо-Енисейске проживает 7 тыс. человек. Основная часть населения занята в золотодобывающей промышленности. Сельское хозяйство развито слабо и имеет овощеводческое и животноводческое направление. Полностью ввозятся в район мясо, хлеб, многие продукты в консервированном виде, а так же промышленные товары.

Ближайшими к месторождению населенными пунктами являются пос. Новая Каломи (40 км), Тея (80 км), Брянка (150 км). От районного центра п.г.т. Северо-Енисейского месторождение находится на расстоянии 70 км. Районный центр связан с пос. Брянка (пристань на р. Б. Пит) шоссейной дорогой III класса (170 км). Месторождение связано с этим шоссе шоссейной дорогой III класса (25 км). Транспортная связь ГОКа в настоящее время осуществляется по автомобильной дороге Лесосибирск - Брянка - Олимпиадинский ГОК с переправой через Енисей в летнее время паромом, в зимний период действует временная ледовая переправа через р. Енисей у г. Енисейска и Лесосибирска. п.г.т. Северо-Енисейский круглогодично связан с г. Красноярском авиатранспортом.

Район месторождения находится в пределах Среднесибирского плоскогорья и относится к горно-таежной зоне с типичным среднегорным рельефом местности. Абсолютные отметки вершин находятся в пределах 800-1100 м (Енашиминский Полкан-1125 м). Месторождение расположено на высоте 650 750 м над уровнем моря, средняя абсолютная отметка 700 м. Относительные превышения водоразделов над днищами долин составляют 100-200 м, достигая 300 м. Склоны долин чаще пологие (до 20°), реже крутые (до 25°-З0°). Местность сильно задернована, нередко заболочена. Гипсометрически месторождение расположено в районе наивысших абсолютных отметок Енисейского кряжа, в пределах его Центрального поднятия. Отсюда берут начало реки, текущие, как на север, в бассейн Подкаменной Тунгуски (р. Енашимо с ее притоками, руч. Олимпиадинский и Иннокентьевский, р. Тея с притоком Тырада), так и на юг, в систему Большого Пита (р. Чиримба с притоком Полуторник).

Климат района резко континентальный с суровой продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом. Минимальные зимние температуры (декабрь январь) достигают - 61°С, максимальные летние +34°С (июль). Среднегодовая температура составляет - 5°С. Количество дней со среднесуточной отрицательной температурой воздуха - 209.

Стабильный снеговой покров появляется в конце сентября и полностью исчезает в середине июня. Мощность снежного покрова достигает местами 3,5 м, в среднем около 1,3 м. Глубина промерзания нарушенных горных пород: крупнообломочных – 3,3 м; глинистых – 2,8 м.

Несмотря на отрицательные среднегодовые температуры, многолетнемерзлые породы в районе месторождения отсутствуют. Глубина сезонного промерзания колеблется от 0,5 до 2, 0 м, в зависимости от толщины снежного покрова. Незначительная глубина сезонного промерзания объясняется ранним и устойчивым снежным покровом без промежуточного оттаивания.

Общее число дней с отрицательной температурой достигает 242. Норма годовых осадков 480 - 521 мм. Сейсмичность района 6 баллов.

Растительность типично горно-таежная. Из древесных пород преобладают ель, пихта, кедр, береза, осина, ольха. Лес низкорослый, плохого качества. Мощность ПРС составляет 0,05-0,1 м.

Из животных встречаются медведь, лось, олень, заяц, белка, соболь; из боровой дичи: глухарь, тетерев, рябчик; в реках водится хариус.

Район месторождения отличается повышенной нормой выпадения осадков. Преобладают затяжные, моросящие дожди, а зимой длительные и обильные снегопады. По данным метеостанций ближайших поселков годовая норма осадков составляет 480-520 мм, а для района месторождения около 1600 мм.

# 2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

# 2.1 Стратиграфия, литология, тектоника

Месторождение Олимпиадинское является главным золоторудным объектом узла. По запасам золота месторождение является крупнейшим из разрабатываемых в настоящее время в России.

Геологическая позиция месторождения определяется его положением относительно основных тектонических структур узла. Оно локализовано в ядре периклинального замыкания Медвежинской антиклинали и приурочено к зоне сочленения Главного и Широтного разломов.

Наряду со складчатостью высоких порядков, золотое оруденение контролируется зонами разрывных нарушений широтного и северо-восточного направлений, и подчиняется литологическому контролю. Отдельные звенья разломов в совокупности с межпластовыми подвижками образуют зоны повышенной проницаемости на контакте углеродистых и карбонатных пород, благоприятные для образования рудоносных метасоматитов.

На Олимпиадинском месторождении выделяются два участка: Западный и Восточный.

Восточный участок расположен в пришарнирной части Медвежинской антиклинали, осложненной нарушениями субширотного и северо-восточного простираний.

Западный участок расположен на северном крыле Медвежинской антиклинали. Оруденение контролируется здесь лежачими сопряженными складчатыми структурами.

На площади Олимпиадинского месторождения выделяются четыре литолого-стратиграфические пачки пород (снизу вверх по возрасту):

- пачка слюдисто-кварцевых сланцев, нижняя (РR2 кd12)

- пачка слюдисто-кварц- карбонатных пород ( РR2 кd22 )

- пачка углеродсодержащих пород ( РR2 кd32 )

- пачка слюдисто кварцевых сланцев, верхняя (РR2 кd42)

**Нижняя пачка слюдисто-кварцевых сланцев (РR2 кd12)** сложена слюдисто-кварцевыми сланцами серого, светло-серого цвета с четко выраженной сланцеватой текстурой.

**Пачка слюдисто-кварц - карбонатных пород ( РR2 кd22 )** сложена карбонатно-слюдисто-кварцевыми сланцами, мраморизованными известняками, биотит-карбонат-кварцевыми, мусковит (серицит) -кварцевыми, гранат-пироксен-амфибол-эпидотовыми метасоматическими породами.

**Пачка углеродсодержащих пород (РR2 кd32)** имеет довольно пестрый состав слагающих ее разностей, в которых в тех или иных количествах присутствует углеродистое вещество. В составе пачки выделяются кварц-мусковитовые углеродистые сланцы, часто с хлоритоидом, углеродистые мусковит-карбонат-кварцевые сланцы и метасоматические породы того же состава, углеродсодержащие серицит-кварц-карбонатные и карбонатно-кварцевые метасоматические породы, карбонатно-слюдисто-кварцевые сланцы, иногда углеродсодержащие, углеродисто-цоизит-кварцевые метасоматиты.

**Верхняя пачка слюдисто кварцевых сланцев (РR2 кd42)** сложена мусковит-биотит-кварцевыми сланцами нередко с гранатом. Эти породы близки по составу с породами, слагающими нижнюю пачку кварц-слюдистых сланцев. Породы этой пачки расположены к западу от проектируемого карьера и в отработку не попадают.

Всего в пределах месторождения выделяется четыре рудных тела, три из которых располагаются в лежачих складках, осложняющих северное крыле Медвежинской антиклинали, и составляют Западный участок месторождения; четвертое рудное тело, относящееся к Восточному участку, локализуется в пришарнирной части антиклинали и сосредотачивает в себе около 90% запасов месторождения. Рудные тела не имеют четких литологических границ и выделяются по данным опробования.

# 2.2 Характеристика рудных тел

**Рудное тело 1** локализовано в лежачей складке, вскрываемой в районе РЛ. 2-8. Форма рудного тела сложная, повторяет очертания рудовмещающей структуры. На РЛ. 3-5 вскрывается только лежачее крыло рудного тела, висячее крыло эродировано. В связи с погружением рудовмещающей складчатой структуры в восточном направлении по РЛ. 6-14 вскрываются все более полные разрезы и форма рудного тела становится седловидной. Общая его длина по склонению от РЛ.3 до РЛ. 14 составляет около 1000м. В интервале РЛ.3 – РЛ.9 основное оруденение тяготеет к лежачему крылу, в висячем крыле оно прослеживается в виде отдельных маломощных линз. Далее к востоку оруденение в лежачем крыле рудного тела исчезает и переходит в основном в висячее крыло. Мощность рудного тела изменяется в широких пределах от 5м в крыльях до 60-80м в раздувах. Максимальные мощности отмечаются на поверхности в районе РЛ.8, 9. Максимальная длина по падению 220-230м. В районе РЛ. 2-4 рудное тело до глубины 80-110м от дневной поверхности представлено окисленными рудами. Зона окисления развивается вдоль контакта слюдисто-кварц-карбонатной и углеродистой пачек пород.

**Рудное тело 2** расположено на РЛ. 4-7 в слепом залегании под рудным телом 1. Оно приурочено к пологому нарушению развитому по контакту слюдисто-кварцевых сланцев и слюдисто-карбонат-кварцевых сланцев. Простирание рудного тела 2 северо-восточное, падение в восток юго-восточное под углом около 30о. Длина рудного тела по простиранию 420м, по падению его длина изменяется от 50 до 110м. Мощность варьирует в пределах 1,9 – 17,4м. Средние содержания золота по подсчетным блокам составляют 7,1 – 8,6 г/т.

**Рудное тело 3** является непосредственным продолжением рудного тела 1 и контролируется лежачей складкой. Форма рудного тела седловидная, сложная. Оно погружается в восточном направлении под углом 20-25о и прослежено по склонению от РЛ. 10,5 до РЛ. 14 на расстояние около 520м. По падению рудное тело прослеживается на расстояние от 40-45м (РЛ. 10,5) до 120м (РЛ. 12). Максимальная мощность 35-40м наблюдается по РЛ.10,5-12. С поверхности до глубины 60м вдоль контакта пород углеродсодержащей и карбонатной пачек рудное тело 3 окислено. Средние содержания золота по подсчетным блокам 2,5-3,1г/т для неокисленных руд и 3,1-5,2 г/т для окисленных руд.

**Рудное тело 4** оконтурено на Восточном участке и располагается между разведочными линиями 20 и 28. С запада на восток тело имеет протяженность 706м, с юга на север 380м. Средняя мощность тела составляет 228м.

Характерной особенностью месторождения является наличие мощной зоны окисления, которая прослеживается вдоль разломов. Ее ширина изменяется от первых метров до нескольких десятков метров, увеличиваясь в узлах сочленения разломов до сотни метров.

По результатам разведочных работ на месторождении выделено два природных и технологических типа руд: первичные золото-сульфидные и окисленные.

Первичные руды составляют основную часть запасов Западного участка и около 60% - Восточного участка месторождения. Они представляют собой метасоматически измененные осадочно-метаморфические породы с редкой (~3%) вкрапленностью сульфидов. Среднее содержание золота в первичных рудах составляет 4 г/т при максимальных до 84 г/т. (таблица 2.1, 2.2)

**Таблица 2.1**

**Минералогический состав окисленных и первичных руд Олимпиадинского месторождения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технологический  тип руды | Минеральный состав | |
| Минералы | Среднее |
|  |  | содержание |
| Окисленная руда | Кварц | 69.0 % |
|  | Серицит | 21.8 % |
|  | Гидроокислы железа и |  |
|  | марганца | 6.6 % |
|  | Сростки, агрегаты и |  |
|  | обломки пород | 2.1 % |
|  | Монтмориллонит | 0.5 % |
|  | Золото | 5,3 г/т |
| Первичная руда | *Нерудные основные:* |  |
|  | кальцит | 38.6% |
|  | кварц | 33,6% |
|  | мусковит, серицит | 17,4% |
|  | *второстепенные:* |  |
|  | Хлорит | 5,0% |
|  | Клиноцоизит | 2,0% |
|  | *Рудные основные:* |  |
|  | арсенопирит | 0.5% |
|  | пирротин | 2,5% |
|  | Антимонит | 0.15% |
|  | *второстепенные:* |  |
|  | пирит | 0.1% |
|  | бертьерит | 0.1% |
|  | *Примеси:* |  |
|  | халькопирит | менее 0,05 % |
|  | шеелит | менее 0,05% |
|  | самородное золото | 3,7 г/т |

**Таблица 2.2**

**Химический состав окисленных и первичных руд Олимпиадинского месторождения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технологический  тип руды | Химический состав | |
| компоненты | Среднее содержание, вес.% |
| Окисленная руда | SiO2 | 79,5 |
|  |  |  |
|  | ТiO2 | 0.6 |
|  | Al2O3 | 10.6 |
|  | Fe2O3 | 3.5 |
|  | FeO | 0.4 |
|  | MnO | 0.2 |
|  | MgO | 0.6 |
|  | CaO | 0.3 |
|  | K2O | 3,3 |
|  | Na2O | 0.1 |
|  |  |  |
|  | P2O5 | 0.2 |
|  | СО2 | 0.2 |
|  | Sобщ. | 0.02 |
|  | Аs | 0.17 |
|  | Sb | 0.02 |
|  | Au, г/т | 5,3 |
| Первичная руда | SiO2 | 41.8 |
|  | ТiO2 | 0.6 |
|  | Al2O3 | 6.6 |
|  | Fe2O3 | 5.7 |
|  | FeO | 2.7 |
|  | MnO | 0.4 |
|  | MgO | 2.7 |
|  | CaO | 17,0 |
|  | K2O | 2.0 |
|  | Na2O | 0.3 |
|  | P2O5 | 0.5 |
|  | СО2 | 16.8 |
|  | Сорг. | 0.24 |
|  | Sсульфид. | 1,28 |
|  | Аs | 0.26 |
|  | Sb | 0,07 |
|  | Au, г/т | 3,7 |
|  | Ag, г/т | 0,4 |

Окисленные руды представлены рыхлым тонкозернистым глинисто-алевритовым материалом и широко развиты в приповерхностной части месторождения, особенно его восточного участка, где они прослеживаются до глубины в 440 м. Максимальные мощности окисленных руд приурочены к зонам разломов. Контакт с неокисленными рудами достаточно резкий, с образованием промежуточной зоны полуокисленных пород мощностью не более 5-20 м.

Окисленные руды с достаточно постоянным химическим составом, для которого характерно преобладание окиси кремния и низкие содержания серы, окиси кальция и двуокиси углерода. Минеральный состав руд характеризуется сравнительно невысоким содержанием рудных минералов (около 10%), среди которых доминируют оксиды и гидроксиды железа, марганца, реже – сурьмы.

Среди породообразующих минералов наиболее распространены кварц (30-80%), слюды (10-30%) и глинистые минералы (5-40%). Последние представлены гидромусковитом, гидробиотитом, гидрохлоритом, каолинитом и метагаллуазитом .

Содержания золота в окисленных рудах достигают 448 г/т, составляя в среднем по месторождению 9,8 г/т. Самородное золото - тонкодисперсное, основная его часть сосредоточена в классе <0.074 мм. Золото высокопробное (>980), ртутьсодержащее (0,1-3,7%), с незначительными примесями Ag, Cu, Mn, W и Sb.

# 

# 2.3 Физико-механические свойства пород и руд.

На Западном участке Олимпиадинского месторождения развиты два основных комплекса пород: связные и скальные, подчиненное положение занимают дисперсные и полускальные породы.

**Таблица 2.3**

**Физико-механические свойства связных и дисперсных образований**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование пород | Плотность, г/см3 | Пористость, % | Природная влажность, % | Водоотдача, % | Коэффициент  внутреннего  трения | Угол естественного откоса в сухом состоянии, под водой |
| Окисленные руды | 1,84-2,27  2,04 | 23,7-47,2  38,92 | 9,9-31,32 21,0 | 0,8-17,21  7,1 | 0,27-1,6  0,773 | 39  28 |
| Аллювиаль-ные отложения (гравий, галечник с песчаным заполните-лем) | 2,05 | - | - | - | - | 38  34 |
| Делювиаль-ные отложения (щебнисто-дресвяные образования с суглинис-тым заполните-лем) | 1,87-2,05  1,97 | 32,4-40,7  35,83 | 14,6-20,56  18,15 | 7,1-9,8  8,7 | - | 38  28 |
| Образова-ния коры выветрива-ния по породам углеродсо-держащей литологи-ческой почки | 1,81-2,30  2,08 | 27,2-51,1  37,58 | 9,22-36,04  19,89 | 0,08-18,97  5,08 | 0,0275-1,187  0,689 | 39  30 |
| Образова-ния коры выветрива-ния по метасомати-чески измененным породам | 1,72-2,10  1,96 | 33,75-52,0  43,10 | 17,81-38,09  26,39 | 0,8-18,64  10,08 | 0,325-1,000  0,644 | 41  31 |

**Таблица 2.4**

**Физико-механические свойства скальных пород**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  пород | Плотность  г/см3 | Пористость, % | Водопоглощение, % | Предел прочности при сжатии,  МПа | | Коэффициент крепости | Угол внутреннего трения, град. |
| В сухом состоянии | В водонасы-щенном состоянии |
| Неокислен-ные (первичные) руды | 2,78 | 1,38 | 0,27 | 130,4 | 108,7 | 10-13  10,5 | 60 |
| Слюдисто-кварцевые сланцы нижней литологической пачки | 2,75 | 2,13 | 0,29 | 69,2 | 50,43 | 6,0-8,4  6,5 | 50 |
| Породы углеродсодержащей пачки (углеродистые кварц-мусковитовые сланцы) | 2,77 | 1,40 | 0,27 | 77,6 | 68,8 | 6,6-9,3  7,0 | 52 |
| Породы слюдисто-кварц-карбонатной пачки | 2,81 | 1,32 | 0,30 | 118,7 | 75,2 | 6,7-12,7  8,5 | 58 |

**Таблица 2.5**

**Классификация горных пород по крепости, по степени трещиноватости, по взрываемости, по трудности экскавации**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Петрографическая характеристика пород | Коэффициент крепости пород f по шкале Протодьяконова | Категория  трещиноватости | Категории  пород  по взрываемости | Категории  пород  по трудности  экскавации |
| Связные и дисперсные образования | | | | |
| Окисленная руда (алеврито-глинистые образования) | 1- 2 | 1 | 2 | 1 -2 |
| Алеврито-глинистые образования коры выветривания по метасоматически измененным породам | 1-2 | 1 | 2 | 1-2 |
| Делювиальные отложения (растительный грунт с корнями деревьев, дресва, щебень пород с примесью суглинка) | 1-2 | 1 | 2 | 2 |
| Аллювиальные отложения (гравий, галька с песком) | 1-2 | 1 | 2 | 1-2 |
| Мерзлые окисленные руды и алеврито-глинистые образования коры выветривания по метасоматически измененным породам | 6 | 5 | 4 | 3 |
| Скальные породы | | | | |
| Неокисленные первичные  руды (метасоматиты кварц-карбонатно-слюдистые сульфидизированные) | 10-12 | 3-4 | 5 | 5 |
| Частично окисленные первичные руды (метасоматиты кварц-карбонатно-слюдистые сульфидизированные) | 6-9 | 2-4 | 4 | 5 |
| Слюдисто-кварцевые сланцы нижней литологической пачки | 6-7 | 2-3 | 3 | 4 |
| Породы углеродсодержащей пачки (углеродистые кварц-мусковитовые сланцы) | 6-7 | 1-3 | 3 | 3-4 |
| Породы слюдисто-кварц-карбонатной пачки | 8-9 | 3-4 | 5 | 4-5 |

**2.4 Гидрогеологические условия**

Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием водоносных горизонтов зоны экзогенной трещиноватости и трещинно-жильных вод метаморфических пород, а также поровых вод образований коры выветривания и делювиально-аллювиальных четвертичных отложений. Исходя из литологических особенностей и фильтрационных параметров на месторождении выделено несколько водоносных горизонтов:

* водоносный горизонт делювиально-аллювиальных отложений - распространен полосами шириной 200 - 250 м по долинам рек и ручьев. мощность обводненных отложений от 1.5 до 13.0 м. Водовмещающими породами являются пески, гравийно-галечные и дресвяно-щебнистые отложения с суглинистым и супесчаным заполнителем. Коэффициент фильтрации от 0.55 до 8.23 м/сут, водопроводимость от 10.0 до 98.4 м2/сут, дебиты скважин при откачке воды от 0.6 до 2.8 л/сек. Через четвертичные отложения разгружается основная масса подземных вод, через эти отложения происходит и основной транзит поверхностных вод в водоносные горизонты экзогенной трещиноватости и коры выветривания.
* Водоносный горизонт образований коры выветривания - приурочен к понижениям рельефа и контролируется зонами тектонических нарушений. Водовмещающими породами являются супеси, суглинки, пески и. т.д. до дресвяно-щебнистых образований. Мощность горизонта от 10-15 до 350-400 м. Коэффициент фильтрации от 0.1 - 0.5 до 0.5-8.0 м/сут, водопроводимость 0.84-436 м2/сут, водоотдача средняя 1.7×10-2. Наблюдается тенденция к уменьшению коэффициента фильтрации с глубиной.
* Водоносный горизонт слюдисто-кварцевых сланцев верхней литологической пачки распространен к северу и востоку от месторождения. Подземные воды в нижней части долин залегают на глубинах 2-5 м, а по долинам часто обладают местными напорами в 1.5–2 м. Водообильность сланцев невысокая. Водопроводимость от 1 до 338 м2/сут, в среднем около 71 м2/сут.
* Водоносный горизонт кварц-слюдисто-углеродистых сланцев в наибольшей мере определяет степень обводненности месторождения. Коэффициент фильтрации варьирует от 0.0022 до 4.2 м/сут, водопроводимость от 0.19 до 1030 м2/сут. Наибольшие значения характерны в зоне тектонических нарушений.
* Водоносный горизонт биотит-кварцевых сланцев распространен к западу и юго-западу от месторождения. Водно-фильтрационные свойства сравнительно невелики: водопроводимость от 13 до 152 м2/сут, в среднем 62 м2/сут. Также небольшие значения характерны для тектонических нарушений.
* водоносный горизонт слюдисто-кварц-карбонатных пород распространен в ядерной части структуры. Наиболее существенной особенностью является развитие по ним карста в приконтактной зоне с корами выветривания. Мощность зоны карстования первые метры. Карст обычно заполнен глинистыми образованиями. Скважинами подземные воды вскрываются на глубине 5-10 м, а под корами выветривания - и на 200-300 м. Водопроводимость от 0.037 до 558 м2/сут. наибольшие значения характерны для зон карстования и тектонических нарушений.

# 

# 2.5 Геологические запасы руд месторождения

Олимпиадинское месторождение открыто в 1975 году. В 1978-80 годах Северной ГРЭ ГГП «Красноярскгеология» проведены поисково-оценочные работы, в 1981-82 годах выполнялась предварительная разведка.

В 1983-85 годах, в связи с весьма крупными запасами месторождения и выявлением богатых и технологичных окисленных руд, без составления ТЭДа и подсчета предварительно оцененных запасов, была проведена детальная разведка.

По результатам выполненных геологоразведочных работ и на основании постоянных кондиций, утвержденных ГКЗ СССР от 27.12.85 г (протокол № 9899) по состоянию на 01.06.1985 года были утверждены запасы окисленных руд Восточного участка месторождения по категориям В и С1. При рассмотрении предварительных материалов ГКЗ СССР воздержалась от утверждения запасов первичных руд в связи их недостаточной геологической и технологической изученностью. Также не были утверждены не получившие технико-экономической оценки запасы окисленных руд Западного участка месторождения. По этим же причинам ранее (протокол ГКЗ № 2047-к) не были утверждены постоянные кондиции для подсчета первичных руд.

В 1987 году запасы окисленных руд Восточного участка были переданы на баланс МЦМ СССР для промышленного освоения.

Опытная добыча окисленной руды Восточного участка была начата Северо-Енисейским ГОКом еще в 1986 году; было добыто 35 тыс. тонн руды, содержащей 231 кг золота. С 1987 года ГОКом была продолжена добыча руд открытым способом на Восточном участке.

В 1989 году Госпланом СССР было предложено МингеоСССР продолжить доразведку месторождения с представлением запасов первичных руд на утверждение в ГКЗ СССР в 1992 году. Запасы месторождения были доразведаны, подсчитаны по состоянию на 01.07.1993 года (запасы первичных руд Восточного участка, запасы окисленных и первичных руд Западного участка) и утверждены в ГКЗ РФ (протокол № 205 от 10.12.1993 года).

Проектные погоризонтные запасы первичных и окисленных руд, рассчитаны геологической службой ГОКа по состоянию на 01.01.2005 года, с использованием данных геологоразведки , утвержденных запасов ГКЗ и отработанных запасов.

# 3. ГОРНАЯ ЧАСТЬ

# 3.1 Режим работы и производственная мощность предприятия

В соответствии с нормами технологического проектирования для данных условий принимается круглогодичный режим работы карьера. Количество рабочих дней в году равно 365. Суточный режим работ двухсменный, продолжительность рабочей смены – 11 часов, вахтовым методом. Число рабочих смен в году – 730.

В соответствии с правилами внутреннего распорядка карьера первая смена начинается с 2000 и оканчивается в 800, перерыв на питание и отдых с 0100 до 0200 и 0500 до 0515. Вторая смена начинается с 800 и заканчивается в 2000, перерыв с 1300 до 1400 и с 1900 до 1915.

Годовая производительность предприятия составляет: по полезному ископаемому Qпи=33924 тыс.м3; по пустым породам Qпп=295783 тыс.м3; по горной массе Qгм= 329707 тыс.м3.

Количество рабочих дней в году горно-транспортного оборудования, в соответствии с межремонтными сроками бурового, выемочно-погрузочного и транспортного оборудования, сведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Число рабочих дней горно-транспортного оборудования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Оборудование** | **Число рабочих дней** |
| 1 | Экскаватор ЭКГ-10 | 300 |
| 2 | Буровой станок СБШ-250МНА-32 | 300 |
| 3 | Автосамосвал БелАЗ-7519 | 300 |
| 4 | Автосамосвал БелАЗ-7540 | 300 |
| 5 | Бульдозер CАТ – D8L | 280 |

Таблица 3.2

Основные параметры карьера

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Ед. измер. | Участок  Восточный |
| Максимальная длина: по поверхности | М | 1668 |
| По дну | м | 209 |
| Максимальная ширина: по поверхности | м | 1646 |
| По дну | м | 210 |
| Глубина карьера (средняя) | м | 650 |
| Наивысшая отметка по борту карьера | м | +770 |
| Отметка дна карьера (нижняя) | м | +50 |
| Общий объем горной массы в проектном контуре карьера | тыс. м3 | 329707 |
| Площадь карьера поверху | га | 223,2 |
| Эксплуатационные запасы руды | тыс.т | 91595 |
| Коэффициент вскрыши | м3/т | 3,23 |

1.Определим объём вынимаемых пустых пород – Vпп (тыс. м3):

(тыс. м3). (3.1)



где: Vгм =329707 – общий объём горной массы в проектном контуре карьера;

Vпи=Мр/γр= 91595/2,7=33924 – объём руды; (3.2)

Мр – эксплуатационные запасы руды;

γр – плотность руды;

2. Найдем средний объёмный коэффициент вскрыши – Кср:

|  |  |
| --- | --- |
| (м3/м3). | (3.3) |

где: Vпп – объем вскрыши в контурах карьера; м3

Vпи – объем руды в контурах карьера; м3.

Принимаем годовую производительность карьера:Qг=8100 тыс. т или Qпи=3000 тыс. м3.

3. Определим срок существования карьера – T (лет) по формуле:

(лет). (3.3)



4.Определим годовую производительность предприятия по выемке пустых пород – Qпп (тыс.м3) по формуле:

(тыс.м3). (3.4)



Отсюда, годовая производительность карьера по выемке горной массы – Qгм (тыс. м3).

(тыс.м3). (3.5)



# 3.2 Формирование углов откосов уступов и бортов карьера

Исходя из геологического строения прибортового массива и пространственной ориентировки природных систем трещин, для условий карьера «Восточный» принятые в проекте углы откосов уступов приведены в табл. 3.3

Таблица 3.3

Углы откосов уступов принятые в проекте

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тип породы** | **Углы откоса уступов, град.** | | | |
| **Рабочие**  **10 м** | **Нерабочие** | | |
| **Одиночные**  **10 м** | **Сдвоенные**  **20 м** | **Строенные**  **30 м** |
| Породы коры выветривания | 70 | 60 | 60 | 60 |
| Коренные породы | 80 | 75 | 75 | 75 |

Расчётная информация по формированию откосов бортов карьера принята из рабочего проекта. Практика внедрения проектных решений показала возможность отстройки более крутых, чем принято в проекте, откосов уступов и бортов в целом.

Результирующие углы откоса бортов карьера «Восточный» в предельном положении принятые в проекте не превышают расчетных (άк< άР) и составляют:

Северный борт – 45º;

Восточный борт – 41º;

Южный борт – 40º;

Западный борт – 41º.

В связи с неизученным характером устойчивости бортов карьера и уступов, карьера в процессе эксплуатации карьера возможны уточнения по величинам откосов уступов и результирующих углов наклона бортов карьера. Проектом предусматривается постоянное маркшейдерское наблюдение за состоянием бортов карьера в процессе эксплуатации

# 3.2 Система разработки

Под системой разработки месторождения понимается определенный порядок выполнения горно-подготовительных, вскрышных и добычных работ. В условиях данного карьера принятая система разработки должна обеспечивать безопасную, экономичную и наиболее полную выемку кондиционных запасов полезного ископаемого при соблюдении мер по охране окружающей среды.

Рудное тело данного месторождения имеет неоднородные размеры и форму, усреднённый угол падения равен 70о к горизонту, следовательно, данное рудное тело по углу падения относится к крутопадающим. Целесообразно принять для разработки данного месторождения углубочную кольцевую систему разработки с перемещением автомобильным транспортом пород вскрыши во внешние отвалы и добытой руды в спецотвалы окисленной и первичной руды.

Окисленная руда прослежена на глубину 490 метров от поверхности земли. Неокис­ленная руда прослежена на глубину до 900 метров от поверхности земли, при этом разведочные скважины, пробуренные на эту глубину, из руды не вышли. Карьер достигнет отметки –120 метров, учитывая что въезд на него находится на горизонте +630 метров его глубина достигнет 750 метров.

Таблица 3.4

Параметры системы разработки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование параметров | Ед. изм. | Параметры |
| Высота уступа | м |  |
| - рабочего |  | 10 |
| - нерабочего |  | 20 |
| Угол откоса уступа | град. |  |
| - рабочего |  | 80 |
| - временно нерабочего борта |  | 60 |
| Ширина заходки | м | 15-30 |
| Ширина рабочей площадки | м | 64-72,5 |
| Ширина транспортных берм | м | 30 |
| Ширина предохранительных берм | м | 10 |
| Число рабочих уступов | ед. | 2-3 |
| Длина фронта работ на уступе | м | 600-700 |
| Время отработки горизонта | мес. | 1-2 |
| Продольный уклон дорог |  | до 8 % |
| Скорость углубки по дну карьера | м/год | 30-40 |

Ширина рабочих площадок:

Минимально допустимая ширина рабочей площадки уступов зависит от размеров выемочных машин, вида карьерного транспорта схемы движения транспортных средств, крепости пород.

*Шрп = В + Т + S + С + Z+F*, м, (3.6)

где *В* – ширина развала взорванных пород, м.

*Т* – ширина транспортной полосы, м:

*Т = 2×(Ша/с + у)+х*, м, (3.7)

где *Ша/с* – ширина автосамосвала, *Ша/с* = 6100 мм;

*у* – ширина предохранительной полосы, *у* = 0,6 м;

*х*= 0,5+0,005*v*

*v-*скорость движения машин

*х*=0,5+0,005*×*40=0,7

*Т* = 2*×(*6,1 + 0,6)+0,7 = 14,1 м

*S* - безопасное расстояние от транспортной полосы до полосы безопасности, м, *S* = 2 м;

*С* – горизонтальное расстояние от транспортной полосы до подошвы уступа, м, *С* = 3 м;

*Z* – полоса безопасности:

*Z = Ну (ctg j – ctg άр)*, м, (3.8)

где *j* – угол устойчивого откоса, *j* = 60°;

*άр* – угол рабочего угла откоса уступа, *άр* = 75°;

*Z =* 10× (ctg 50° - ctg 60°) = 3 м

F – расстояние для размещения дополнительного оборудования

*Шрп* = 35 + 14,1+ 2 + 3 + 3+10 = 67 м.

среднегодовое понижение горных работ, м 40

* нормативы: потерь, % 3

разубоживание, % 8

Применяемое выемочное оборудование на вскрышных и добычных работах – карьерные экскаваторы ЭКГ - 10.

Транспортировка горной массы осуществляется автосамосвалами, БелАЗ 7519. На бурении взрывных скважин применяются буровые установки СБШ-250 МНА.

# 

# 3.3 Схема вскрытия

Принимаем способ вскрытия с заложением внутренней капитальной траншеи. Схема вскрытия определена с учетом рельефа поверхности, а также горно-геологических условий. Принятая схема вскрытия обеспечивает минимальное расстояние транспортирования горной массы, обеспечивает наименьший водоприток.

Суммарная протяженность фронта горных работ при подготовке горизонтов разрезными траншеями принимается не менее - 600 м.

Длина фронта на один экскаватор при этом в среднем составит 300 м. После подготовки горизонта он отрабатывается полностью до границ промежуточного или конечного контура участка.

Проведение траншей производится экскаватором ЭКГ-10 продольным забоем с тупиковой подачей транспорта. Технологическая схема при проведении работ по формированию разрезных траншей экскаватором ЭКГ-10 приведена на рис. 3.1.

Время на горно-подготовительные работы горизонта составит 1-1,5 месяца. Конструктивные размеры элементов рабочих площадок для экскаватора ЭКГ-10 представлены на рис.3.1.

Размер рабочей площадки при работе с применением взрывных работ может меняться в большую и меньшую сторону в зависимости от величины развала взорванной горной массы, которая в свою очередь зависит от числа рядов скважин и схемы коммутации и диаметра скважины.

При ведении горных работ расстояние по горизонтам между буровыми станками, расположенными на двух смежных по вертикали уступах, должно составлять не менее 20 м, между экскаваторами – не менее 2-кратной величины наибольших радиусов черпания. Высоту рабочего уступа принимаем равную 10 метров, а не рабочего 20 метров, так как крепость пород будет обеспечивать их устойчивость

Определим длину капитальной траншеи:

, м (3.9)



где: Ну =10– глубина траншеи; м

i=0,12 – уклон траншеи при автомобильном транспорте; ‰.

= 83,3 (м).



Определим минимальную ширину траншеи по дну:

; (3.10)



где: Rа - радиус поворота автосамосвала, м. Rа = 12 м;

ba – ширина кузова автосамосвала, м ba = 6,1 м;

eб – минимальный безопасный зазор между автосамосвалом и нижней бровкой траншеи; eб = 3 (м).

Вр=38,5 - ширина развала после взрыва; м

П0=4 -полоса для размещения дополнительного оборудования; м

С1=1-растояние между полосой размещения дополнительного оборудования и полосой безопасности; м

=61,1 (м).



Определим площадь поперечного сечения траншеи:

, м2 (3.11)



где: αт – угол откосов бортов траншеи, (принимается как угол откоса рабочего уступа),αт = 70 град.

###### 5. Определим объем разрезной траншеи – Vр.т. (м3) по формуле:

,м3 (3.13)



где: Lф=500 – длина фронта работ; м

= 324018 (м3).



6. Определяем время проходки вскрывающей и разрезной траншеи:

(года) или 1,3месяца (3.14)



где: η=0,7 – коэффициент снижения производительности экскаватора при проведении траншеи;

=3036406 - годовая производительность экскаватора, м3/год.



**3.4 Подготовка горных пород к выемке**

### 

### Подготовка горных пород к выемки будет осуществляться буровзрывным способом.

Буровые и взрывные работы производятся по следующим породам:

мерзлые глинистые алевриты с включением щебня, мерзлые руды, 6-категории по буримости, 3 – по взрываемости;

слюдистые кварц-углеродистые сланцы, 8-категории по буримости, 3 – по трещиноватости, 3÷4 – по взрываемости;

карбонатно-кварцевые породы, 10-категории по буримости, 5 – по трещиноватости, 5÷6 – по взрываемости;

Коэффициент крепости пород по шкале профессора М.М. Протодъяконова соответственно 6, 7÷8, 10÷12÷15.

Средняя плотность пород: сланцев 1.8 – 2,4 т/м3; карбонатов 2.7 т/м3.

Производим выбор типа бурового оборудования согласно вышеперечисленных характеристик пород. Для бурения скважин в данных горных породах с показателем трудности бурения в интервале от 5 до 16 целесообразно применять станки шарошечного бурения.

**Выбор и обоснование бурового оборудования**

Определяем диаметр скважины – d:

(3.15)



где: γ=2,4 – плотность слюдистых кварц-углеродистых сланцев; т\м3

С=3 – берма безопасности; м

α=80о – угол откоса уступа; град

m=2 – коэффициент сближения скважин;

(3.16)



*dскв=0,245 (м).*

На основании показателя трудности бурения и Согласно величине определённого диаметра скважины принимаем станок шарошечного бурения СБШ-250 МНА, диаметр бурения принимаем 250мм.

Таблица 3.5

**Техническая характеристика бурового станка СБШ-250МНА**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Диаметр  скважины,  мм | Длина штанги (м),чис-ло штанг (шт). | Усилие подачи, кН | Максимальная частота вращениядолота,  с-1 | Угол  накло-на  скважины,  град | Мощность двигателя, кВт | Скорость передвижения станка, км/ч | Вес  станка, т |
| СБШ-250МНА | 245-269 | 8,2-12(4) | 300 | от 0,25 до 2,5 | 0; 15; 30 | 400 | 2,4 | 77 |

Скорость бурения скважины диаметром 20 (мм) буровым станком СБШ-250МНА определяется по формуле:

*υб = 2.5\*Р0\*nв\*10-2/(Пб\*dр2);* (3.17)

где: υб – скорость бурения; пог.м/час

dр=0,250 – диаметр долота; м

Р0=300– усилие подачи штанги на забой; кН/забой

nв =2,5– частота вращения бурового става; с-1

*υб =2.5\*300\*2,5\*0.01/((0.250)2\*8);*

*υб =37,5 (пог.м/час).*

Определяем сменную производительность бурового станка:

*Qсм=Кпр[Тсм-(Тп.з.+Тр)]/(to+tв)*; (3.18)

где: Кпр=0.8 – коэффициент, учитывающий внутренний простой станка;

Тсм=11 – количество часов в смену; ч

Тп.з.=0.5 – подготовительно-заключительные операции; ч

Тр=1 – время регламентированных перерывов; ч

tв=0.033-0,66 – вспомогательное удельное время бурения скважины (для шарошечных станков); (ч/м)

to – основное удельное время бурения скважины, находится по формуле:

*to=1/ υб;* (3.19)

*to=1/37,5;*

*to=0.026 (ч/м).*

*Qсм=0.8[11-(0.5+1)]/(0.026+0.05);*

*Qсм=100 (пог.м/смена)*.

Годовая производительность бурового станка определяется по формуле

; м (3.20)



где: *nсм* =2– число рабочих смен в сутки; шт

*N=263* – число рабочих дней станка в году; шт

(пог.м).



При производстве взрывных работ применяются следующие марки ВВ: граммониты – 79/21, ТК-15 и Т−5, эмулин, гранулотол, эмульсолит П-А-20, аммонит №6 ЖВ. В качестве промежуточных детонаторов используются шашки-детонаторы Т-400Г, а при применении СИНВ - С шашки-детонаторы ТГФ-850Э или ТГ-П850. Дробление негабаритов производится накладными зарядами из патронированного аммонита №6ЖВ с диаметром патронов 32; 60 мм и кумулятивными зарядами ЗКП-400.

В зависимости от горно-геологических условий, будут применятся порядные, диагональные и врубовые схемы взрывания, с интервалом замедления 20, 35, 45, 50, 60 мс (при взрывании с применением ДШ). Во внутрискважинных взрывных сетях будут применятся устройства инициирующие с замедлением скважинные СИНВ-С-500; 450; 400; 300. В поверхностных взрывных сетях будут применятся устройства инициирующие с замедлением поверхностные СИНВ-П-42; 67; 109.

С целью достижения необходимого качества дробления, применяются сплошная конструкции скважинных зарядов ВВ. С целью снижения объёмов применения гранулотола, планируется до 80÷85% обводнённых пород рыхлить патронированным эмульсионным ВВ - эмульсолитом П-А-20.

В зависимости от крепости, трещиноватости и прочих параметров все горные породы в карьере распределены на 6 категорий по взрываемости. Каждой категории по взрываемости соответствует определенная величина удельного расхода ВВ на рыхление 1 м3 горных пород, которая изменяется от 0,45 кг/м3 для второй категории до 0,80 кг/ м3 для шестой категории.

***Определяем эталонный удельный*** расход взрывчатого вещества - qэ, (г/м3) по формуле:

*qэ = 2\*10-1(σсж+ σсдв+ σраст+ γ·g);* (3.21)

где: σсж=130 – предел прочности горной породы на сжатие; МПа

σсдв=24 – предел прочности горной породы на сдвиг; МПа

σраст=12 – предел прочности горной породы на растяжение;

МПа

γ = 2,7 – плотность горной породы; т/м3

g = 9,8 – ускорение свободного падения; м/с2

*qэ = 2\*10-1(130 + 24 + 12 + 2,7\*9,8);*

*qэ = 39( г/м3)*.

***Определяем проектный удельный расход взрывчатого вещества*** - qп, (г/м3) по формуле:

*qп = qэ \* Квв \* Кд \* Ктр \* Ксз \* Ку \* Коп,* (3.22)

где: Квв =1,2– переводной коэффициент по энергии взрыва от эталонного ВВ (аммонит 6ЖВ или граммонит 79/21) к применяемому ВВ на карьере;

Кд – коэффициент, учитывающий требуемую кусковатость горной породы и степень их дробления:

*Кд = 0,5/dср*, (3.23)

где: dср – требуемый средневзвешенный размер куска взорванной породы, м

*dср = (0, 1…0, 2)\**, *м* (3.24)



где: Е=10 – емкость ковша экскаватора ЭКГ-10, м3

*dср = 0,15\*= 0,32 ( м).*



*Кд = 0,5/0,25 = 2.*

Ктр - коэффициент, учитывающий потери энергии взрыва, связанные с трещеноватостью породы:

*Ктр = 1,2\*lср +0,2* (3.25)

где: *lср* – средний размер структурного блока в массиве, *lср* = 0,8 м (для среднетрещиноватых);

*Ктр = 1,2\*0,8 + 0,2 = 1,2*

Ксз=1 - коэффициент, учитывающий степень сосредоточенности заряда в скважине;

Ку - коэффициент, учитывающий влияние объема взрываемой горной породы:

*Ку =* , при Ну≤15 м (3.26)



где: Ну =10 – высота уступа; м

*Ку =*=1,15



Коп =3.75– коэффициент, учитывающий число свободных поверхностей принимаем для 3 степеней свободы:

*qп = 39\*1,2\*2\*1,2\*1\*1,15\*3,75 = 378 ( г/м3).*

***Определяем глубину скважины*** (Lс, м) по формуле:

*Lс = Hу/sinβ + lп*, (3.27)

где: β =90о– угол наклона скважины к горизонту;

*l*п – перебур скважины ниже отметки подошвы уступа:

*lп = (10-15)\*dскв, м* (3.28)

где: dскв – диаметр скважины, dскв = 0,250м;

*lп = 15\*0,250 = 3.75 (м).*

*Lс = 10/1 + 3.75 = 13.75 (м).*

***Определяем длину забойки*** по формуле:

*lзаб = (20-35)\*dскв, (м)* (3.29)

*lзаб = 27\*0,250 =6,7 (м)*

***Определяем длину заряда*** по формуле:

*lзар = Lc - lзаб, м* (3.30)

*lзар = 13.7 – 6,7 = 7 (м).*

***Определяем вместимость скважины*** по формуле

*ρ = π\*dcкв2\*Δ/4;* (3.31)

где: Δ – плотность заряжания ВВ в скважине: при ручном заряжании

Δ = 900…1000 кг/м3;

*ρ = 3,14\*0,2502\*1000/4 = 49 (кг/м).*

***Определяем линию наименьшего сопротивления*** по подошве уступа – W, для этого рассчитываем W1 и W2 из которых принимаем меньшее значение, которое должно соответствовать условию W3<Wmin:

(3.32)



где: *m=1* – коэффициент сближения скважин;



W2=53\*KT\*dc\*(3.33)



где: Кт =1 – коэффициент трещиноватости;

W2=53\*1\*0,250\**= 7,7 (м).*



Исходя из условий обеспечения безопасного обуривания уступа (только при вертикальных скважинах), величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа определяется по формуле:

W3≥Hу\*сtgα+C; (3.34)

где: С=3 – берма безопасности; м

W3≥10\* сtg80 +3=*4,8 (м).*

Итак, принимаем значение Wmin=W2, так как W2<W1. Если же сравнить W2 иW3, то W2>W3: следовательно выполняется условие Wmin>W3, следовательно Wспп=7,7 (м).

***Определяем расстояние между рядами скважин*** – b по формуле:

*b=0.85\*a;* (3.35)

где: a – расстояние между скважинами; м

*a=m\*Wспп;* (3.36)

*a=1\*7,7;*

*a=7,7 (м).*

*b=0.85\*7,7;*

*b=6,5 (м).*

***Определяем параметры развала горной массы***:

Количество рядов скважин определяется по формуле:

, рядов (3.37)



где *Шб* – ширина взрываемого блока, м.

, м (3.38)



*Вр* – требуемая ширина развала, м;

*B*р1 – ширина развала породы от первого ряда скважин, м

Требуемая ширина развала составит:

, м (3.39)



где *А* – ширина экскаваторной заходки, м;

*nз*- требуемое число заходок (наиболее эффективно и экономически выгодно для данного типа экскаватора и высоты уступа является отработка развала за две проходки), *nз* = 2.

= 36,6 м



, м (3.40)



*kв* – коэффициент взрываемости породы, *kв* = 3;

*kкз*– коэффициент дальности отброса породы, при короткозамедленном взрывании *kкз* = 0,9;

*qп* – проектный удельный расход ВВ определяется на основе эталонного с учётом технологических и организационных факторов:

= 16,6 м



= 25,7 м



ряда.



Количество скважин в ряду определяется по формуле:

, скважин (3.41)



где *Lб* – длина взрываемого блока, м.

скважин.



Ширина развала взорванной массы при многорядном взрывании:

Вм = 0,9Вр1+(Шб – 1)b (3.42)

Вм = 0,916,6+(4 – 1)6,5=35м

Определим ожидаемую высоту развала по формуле:

, м (3.43)



где *Hу* – высота уступа, *Hу*= 10 м.

= 12 м



Ожидаемая высота развала соответствует требованиям безопасности, так как

, м (3.44)



где *Hч.max*– максимальнаявысота черпанья экскаватора, Hч.max=13,5м. = 20,2 м



Условие выполняется, т.к. 12 ≤ 20,2.

Общее количество скважин определятся по формуле:

*N = nр× nс*, скважин, (3.45)

*N* = 4×26 = 104 скважин.

Суммарная длина скважин определяется по формуле:

, м (3.46)



м.



Определим общее количество ВВ необходимое для взрыва блока:

*Qобщ = Qскв× N*, кг (3.47)

Qобщ = 343×104 = 35672 кг.

Выход взорванной горной массы с одного метра скважины определяется по формуле:

, м3/м (3.48)



где *nр* – число рядов скважин, для одной заходки *nр* = 4;

*Lс*– длина скважины (13,7 м)

= 38,2м3/м.



**15.** Определяем необходимое количество буровых станков по формуле:

*N = Qгм·К/(Qсм·n·nгод·),* (3.49)



где: П=34007749 – производительность карьера по горной массе; тыс. м3/год;

К – коэффициент резерва станков, К = 1,2÷1,25;

n – число смен работы станков в сутки, n = 2;

nгод – число рабочих дней бурового станка в году, nгод= 280;

N = 30000000·1,2/(100·2·263·38,2) = 14,9=15 (шт).

Для бесперебойной работы и выполнения плана на карьере принимаем 15 буровых станков.

Расстояние *Rоз* по разлету кусков породы при взрывании скважинных зарядов определятся по формуле:

, м, (3.50)



где *Кз* – коэффициент заполнения скважины ВВ, *К3* = 0,4;

*μзаб* – коэффициент заполнения скважины забойкой, *μзаб* = 0,05;

*f* – коэффициент крепости пород по шкале М.М. Протодъяконова, *f* = 14;

*d* – диаметр скважины, *d* = 0,2 м;

*а* – расстояние между скважинами в ряду или между рядами скважинами, м

м.



Округлим полученное значение до 300 метров.

***Таблица 3.6***

**Параметры БВР**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Параметры | Ед.изм | Величина |
| 1 | Высота уступа, *Ну* | м | 10 |
| 2 | Диаметр скважины, *d* | мм | 250 |
| 3 | Величина перебура, *lпер* | м | 3,75 |
| 4 | Глубина скважины, *Lс* | м | 13,7 |
| 5 | Удельный расход ВВ, *qп* | г/м3 | 378 |
| 6 | Линия сопротивления по подошве *W* | м | 7,7 |
| 7 | Расстояние между скважинами, *а* | м | 7,7 |
| 8 | Расстояние между рядами скважин, *в* | м | 6,5 |
| 9 | Вес заряда в скважине, *Q* | кг | 343 |
| 10 | Длина заряда, *Lвв* | м | 7 |
| 11 | Длина забойки, *lзаб* | м | 6,7 |
| 12 | Интервал замедления, *r* | мс | 20 – 50 |
| 13 | Выход г.м. с 1 м скважины, *qгм* | м3/п.м | 38,2 |
| 14 | Rоз по разлету кусков | м | 300 |

# 3.4. Выемочно-погрузочные работы

С начала отработки месторождения на карьере "Восточный" для выемки и погрузки руды и вскрышных пород в автосамосвалы используются электрические экскаваторы ЭКГ-10. Техническая характеристика представлена в таблице 3.7 Отработку развала ведем торцовым забоем тупиковой заходкой. Для проведения капитальной траншеи примем тупиковую траншейную продольную схему заходки с кольцевой схемой подачи автотранспорта.

В последующем будут введены в эксплуатацию гидравлические экскаваторы Liebherr R994 с ковшом 11 м3, для выемки первичной и окисленной руды. По рабочим параметрам – высота погрузки и разгрузки, радиусы, требования к рабочим площадкам и другим параметрам – он вписывается в существующие требования по карьеру.

Выемка полезного ископаемого из буферно-усреднительного склада будет осуществляться двумя экскаваторами типа ЭКГ-5 с объемом ковша 5м3. Схема отгрузки руды с усреднительного склада показана на рисунке 3.5.

Таблица 3.7

**Техническая характеристика экскаватора ЭКГ- 10**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Показатели** | **ЭКГ- 10** |
| 1 | Вместимость ковша; м3 | 10 |
| 2 | Максимальный радиус черпанья на уровне стояния; м | 12,6 |
| 3 | Максимальный радиус черпанья; м | 18,4 |
| 4 | Максимальный радиус разгрузки; м | 16,3 |
| 5 | Высота разгрузки при макс. радиусе разгрузки; м | 5,7 |
| 6 | Максимальная высота черпанья; м | 13,5 |
| 7 | Радиус разгрузки при макс. высоте разгрузки; м | 15,4 |
| 8 | Максимальная высота разгрузки; м | 8,6 |
| 9 | Радиус вращения кузова; м | 7,78 |
| 10 | Высота экскаватора без стрелы; м | 14,6 |
| 11 | Просвет под поворотной платформой; м | 2,765 |
| 12 | Рабочая скорость передвижения; км/ч | 0,42 |
| 13 | Уклон преодолеваемый при передвижении; град. | 12 |
| 14 | Среднее удельное давление на грунт; МПа | 0,216 |
| 15 | Скорость подъема ковша; м/с | 0,95 |
| 16 | Мощность сетевого эл.двигателя; кВт | 630 |
| 17 | Подводимое напряжение; В | 6000 |
| 18 | Продолжительность цикла; с | 30 |
| 19 | Масса экскаватора с противовесом; т | 395 |

***Расчет производительности экскаватора ЭКГ-10:***

Ширина заходки для экскаватора ЭКГ-10.

Аз = 1,5 Rчу, м, (3.51)

где Rчу - максимальный радиус черпания на горизонте установки, Rчу=12,6 М.

Аз = 1,5 12,6 = 18,9 м

Производительность экскаватора ЭКГ-10 определяем по формуле:

Теоретическая:

(3.52)



Техническая:

(3.53)



Эксплуатационная:

(3.54)



где Т – продолжительность смены, час;

n – количество смен в сутках.

Годовая производительность:

(3.55)



где n – количество смен в сутки;

N – количество рабочих дней экскаватора, с учетом плановых простоев на ремонт.

Количество экскаваторов требуемых для выемки пустой породы:

экскаваторов (3.56)



***Расчет производительности экскаватора ЭКГ-5:***

Ширина заходки для экскаватора ЭКГ-5:

Аз = 1,5 Rчу, м, (3.57)

где Rчу - максимальный радиус черпания на горизонте установки, Rчу=9,04 М.

Аз = 1,5 9,04 = 13,5 м

Производительность экскаватора определяем по формуле:

Теоретическая:

(3.58)



Техническая:

(3.59)



Эксплуатационная:

(3.60)



где Т – продолжительность смены, час;

(3.61)



где n – количество смен в сутки;

N – количество рабочих дней экскаватора, с учетом плановых простоев на ремонт.

Количество экскаваторов требуемых для выемки первичной руды:

экскаватора (3.62)



**Общий списочный парк экскаваторов составит:**

ЭКГ-10 10

ЭКГ-5 2

# 3.5. Транспортирование горной массы

Транспортировка горной массы осуществляется автосамосвалами БелАЗ-7519 грузоподъемностью 110 тонн;

Транспортировка вскрышных пород будет производится в отвалы "Южный" и “Северный”. Окисленная руда складируется на резервном складе окисленной руды, расположенного на отвале "Северный". Первичная руда вывозится в буферно-усреднительные склады первичной руды. В период неблагоприятных погодных условий и весенней распутицы планируется использовать как резерв отвалы “Западный – 2” и “Восточный”.

Подача руды на бункера осуществляется автосамосвалами БелАЗ-7540 грузоподъёмностью 30 тонн.

***Таблица3.8***

***Технические характеристики автосамосвалов БелАЗ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | БелАЗ-7540 | БелАЗ-7519 |
| Грузоподъемность, т | 30 | 110 |
| Габариты, мм | 713334803560 | 1125061005130 |
| Радиус поворота, м | 8,7 | 12 |
| Объем кузова, м3: |  | |
| геометрический- | 15 | 41 |
| с «шапкой»- | 18 | 56 |

Расчет ширины проезжей части при двух полосном движении рассчитываем по самому габаритному самосвалу БелАЗ 7519:

Шп.ч=2(a+y)+x (3.63)

а – ширина кузова автосамосвала

y=0,5м – ширина предохранительной полосы

, x=0,5+0,005v – безопасный зазор между кузовами встречных машин

где v – скорость движения машин, км/ч

x=0,5+0,00540=0,7 (3.64)

Шп.ч= 2(6,1+0,5)+0,75=13,9 м.

**Расчет количества самосвалов для экскаватора ЭКГ-10:**

Количество автосамосвалов необходимое для бесперебойной работы экскаватора. Породы вскрыши перемешаются на расстояние 3 км, и складируются во внешние отвалы.

Время рейса определяется по формуле:

Тр=2tпер+tм+tр+tп, мин (3.65)

где tпер – время следования до отвала и обратно, мин.

(3.66)



tм – время затраченное на маневры, мин. При тупиковой схеме погрузки время на маневры составляет 2,15мин

tр – время разгрузки = 1,5мин

tп – время погрузки, мин

tп=nковшей  tц

tп=526=130сек = 2,2мин

Тр= 26+2,15+1,5+2,2=17,8мин.

За один час автосамосвал совершит 3 поездки. За это время будет перевезено:

Qп.п = V nп­ = 503 = 150 м3/час. (3.67)

где V – объем кузова автосамосвала, м3

nп – количество поездок самосвала от забоя экскаватора до отвала.

Часовая производительность экскаватора ЭКГ-10 составляет 646,15м3/час. Отсюда для бесперебойной работы экскаватора на вскрышных работах понадобиться :

NА= автосамосвалов БелАЗ-7519 (3.68)



Для бесперебойной работы 10 экскаваторов понадобиться 50 автосамосвалов БелАЗ-7519

**Расчет количества автосамосвалов для вывозки руды с усреднительного склада:**

Первичная руда складируется в спец отвалы БУС (буферно-усреднительный склад), а затем подается на бункер фабрики, расстояние до бункера 1,5км.

Время рейса определяется по формуле:

Тр=2tпер+tм+tр+tп, мин (3.69)

где tпер – время следования до бункера и обратно, мин.

(3.70)



tм – время затраченное на маневры, мин. При сквозной схеме с петлевым разворотом время на маневры составляет 0,5мин

tр – время разгрузки = 1,5мин

tп – время погрузки, мин

tп= nковшей  tц

tп=523=113сек = 1,9мин

Тр= 23+0,5+1,5+1,9= 10 мин.

За один час автосамосвал совершит 6 поездок. За это время будет перевезено:

Qп.и = V nп­ = 256 = 150 м3/час. (3.71)

Часовая производительность экскаватора ЭКГ-5А составляет 565 м3/час. Отсюда для бесперебойной работы экскаватора на буферном складе понадобиться:

NА= автосамосвала БелАЗ-7540 (3.72)



Для бесперебойной работы 2 экскаваторов понадобиться 8 автосамосвалов БелАЗ-7540.

Общий парк карьерных автосамосвалов работающих на карьере составит, ед.:

БелАЗ-7519 40

БелАЗ-7540 8

# 4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ

# 4.1 Обоснование схемы отвалообразования и выбор оборудования

Складирование пород вскрыши производится во внешние отвалы.

Участки расположения отвалов характеризуются сильно расчлененными горным рельефом. Инженерно-геологические условия отсыпки благоприятны, так как значительную часть территории составляют коренные скальные породы, залегающие на глубине 0-3м под слоем древесно-щебеночного грунта.

В гидрогеологическом отношении площади под отвалами характеризуется минимальной обводненностью.

Коэффициент остаточного разрыхления принят и составляет 1,2.

Складирование пород вскрыши в несколько отвалов предопределяет сокращение расстояния транспортирования вскрыши.

Вскрышные породы действующих карьеров “Восточный” и “Западный” вывозятся во внешние отвалы: “Северный”, “Восточный”, “Южный” и “Западный I”. Попутно добываемая из карьеров сульфидная руда складируется в спецотвал первичных руд.

Местоположение и основные параметры отвалов определены с обеспечением наименьшего воздействия на окружающую природную среду и минимальных расстояний транспортировки вскрышных пород.

Углы откоса ярусов отвала приняты равными– 36-37 град., Высота ярусов принята до 30-40 м.

Результирующий угол отвала, с учетом берм между ярусами отвала шириной 40-50 м, составит не более 26 град.

Поскольку результирующий угол откоса отвалов 15-26 град. намного меньше естественного устойчивого угла откоса отсыпаемых пород 36-37 град., при этом угол наклона основания не превышает 6-8 град., а в основании отвалов залегают коренные породы, то устойчивость отвалов ограничивается только высотой отсыпаемого яруса.

По результатам расчетов при формировании яруса высотой 30 м под углом откоса 37 град. призма возможного оползания имеет отрицательное значение, т. е. поверхность скольжения отсутствует. При увеличении высоты яруса до 40 м, размер кровли вероятных призм оползания не превысит – 0,3 м, что в соответствии с принятой технологией отвалообразования обеспечивает безопасное производство работ в соответствии с требованиями ЕПБ .

Таким образом, для обеспечения устойчивости отвалов и безопасного производства работ высота отсыпаемого яруса отвала ограничивается высотой – 40 м, при этом ширина предохранительных берм принимается 40-50м.

Применение автомобильного транспорта на перевозке вскрышных пород предопределяет применение бульдозерного способа отвалообразования.

Для формирования и планирования отвалов выбираем бульдозеры D-355A, D-375A и Д-31В. Работы ведутся с поддержанием на разгрузочной площадке постоянного не менее 30 уклона, направленного в центр отвала. Автосамосвалы разгружаются за призмой возможного обрушения. Вне призмы возможного обрушения по всей протяженности бровки отвала отсыпается предохранительный вал, ограничивающий движение автосамосвалов.

***Производительность бульдозера*** на отвальных работах, при перемещении на 5-10 м составит

м3/см (4.1)



где М – призма волочения, м3;

Кп и Ки – коэффициенты потерь породы и использования бульдозера во времени;

Тц – время цикла, с;

Кр – коэффициент разрыхления породы в призме волочения.

Режим работы бульдозера на отвале принимается аналогично вскрышным работам 365 дней в году. Число рабочих дней бульдозера в году принимается равным 280 дней.

Годовая производительность одного бульдозера D-355A, составляет 4300 тыс. м3.

Схема работы оборудования на отвале показана на рис. 6.4.1.

***Определяем площадь отвала*** по формуле:

S = (Wn·Кр/(h)\*m)/nо, м2 (4.2)

где Wn – объем размещаемых вскрышных пород, м3;

Кр – коэффициент разрыхления пород в отвале;

h – высота отвала, м;

nо- количество отвалов;

m-количество ярусов.

S =(329707000· 1,15/ 40\*2)/4= 1184884 м2

***Определим число бульдозеров*** на отвал

Nб=Qо/Qгод, шт (4.3)

где: Qо – годовая производительность карьера по вскрыше

Qгод – годовая производительность бульдозера

Nб=2820000/4300000=7 шт.

Принимаем 7 бульдозеров на отвалы и один на зачистку рабочих площадок и временных трасс.

# 4.2.Определение параметров отвалов

***Определяем длину одного отвального участка*** по условиям планировки по формуле:

Lоу = Qсм/Wо, м (4.4)

где Qсм – производительность бульдозера м3/смену;

Wо – удельная приемная способность отвала, м3/м;

Wо = Vа·λ/b, м3/м (4.5)

где Vа – вместимость кузова автосамосвала, м3;

λ – коэффициент кратности разгрузки по ширине кузова;

b – ширина кузова автосамосвала, м;

Wо = 41·1,5/6,5= 9,5 м3/м

Lоу = 7640/12,6=606 м;

На основании вышеприведенного можно сделать вывод, что принятое оборудование, его технические и технологические характеристики, а также основные параметры отвала соответствуют условиям разработки данного месторождения.

# 5. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ

Рекультивационные работы предусматривается вести в период эксплуатации и завершения горных работ.

Рекультивация нарушенных земельных площадей и отвалов вскрышных пород отводятся под лесонасаждения и задернованные участки природоохранного назначения. При этом земельные участки подлежат переводу из категории лесных земель в категорию земель промышленности.

# 5.1. Характер нарушения земной поверхности

Общий земельный отвод сформировался из земельных участков, необходимых для размещения объектов ГОКа.

Характер нарушения земной поверхности будет состоять в строительстве карьера, отсыпке отвалов, строительстве автодорог, ЛЭП, нагорных и водоотводных канав, размещения вагончиков производственного назначения, дробильно-сортировочного комплекса по дроблению щебня, ремонтной площадки, складов ППС.

# 5.2. Направления рекультивации земель

# Отвалы карьера:

# -лесонасаждения поверху (отвал Северный) и задернованные участки природоохранного назначения по откосам.

# Площадки и автодороги:

# -задернованные участки природоохранного назначения по склонам.

Рекультивация земельных участков будет осуществляться последовательно в два этапа: первый – технический (горно-технический), второй – биологический (по договору с лесничеством).

Основная цель технического этапа - сохранение природной структуры поверхностного слоя для принятого направления рекультивации.

Согласно нормам на рекультивацию, снятие и рациональное использование плодородного слоя почвы, при производстве земляных работ, следует проводить на землях всех категорий, за исключением покрытых лесом с мощностью ПРС менее 10 см.

Мощность слоя ПРС по объектам строительства карьера составляет, в среднем, около 10 см, а местами полностью отсутствует. Поэтому с целью создания необходимого запаса плодородных почв, для восстановления нарушенных горными работами земель, предусматривается снятие ПРС, независимо от его малой мощности, совместно с подстилающими суглинками мощностью до 5 см. Полученная смесь из ПРС и суглинка образует гумуссированный почвенно-плодородный слой ( ППС). Мощность снимаемого слоя ППС –15 см. Технический этап рекультивации будет включать:

-снятие слоя ППС;

-погрузку и транспортирование ППС на временные склады;

-грубую и чистовую планировку поверхности отвалов (в период отсыпки) и других площадок перед рекультивацией;

-нанесение ППС на поверхности отвалов и площадок.

# 5.3. Режим и порядок рекультивационных работ

Режим работы по рекультивации: 150 рабочих дней в одну смену по 11 час, при 7-и дневной рабочей неделе. Работы по снятию ППС, нанесение его на подготовленные участки выполняются в теплый период года при температуре воздуха выше 5 град.

# 5.4. Срезка потенциально плодородного слоя (ППС)

Срезка ППС планируется на участках земной поверхности площадью 984,35 га.

Срезка, буртовка, погрузка и транспортировка ППС производится в соответствии с технологическими схемами, приведенными на рис. 7.4.1. и 7.4.2.

Срезка ППС осуществляется бульдозером на базе трактора Т-132 (180 л.с.) кВт, 243 (330 л.с.). Погрузка ППС производится экскаватором ЭО - 5225, транспорт - самосвалы КамАЗ-5511 (оборудование имеется на ГОКе).

При срезке ППС подается бульдозером в бурты, затем отгружается экскаватором в автотранспорт и вывозится на склад ППС. Средневзвешенная площадь бурта ППС, при коэффициенте разрыхления 1,25, составит 55 – 75 м2 (ширина основания 22-30 м, высота 2-6 м). Среднее расстояние перемещения бульдозером Б = 100-150 м.

# 5.5. Горно-планировочные работы

Данный вид работ предусматривает выравнивание поверхностей отвалов для нанесения слоя ППС. Планировка поверхности отвалов предусматривается в период формирования поверхности отвалов бульдозером, по мере отсыпки отвалов.

Площадь планировки поверхности складов ППС предусматривается бульдозером после их формирования.

# 5.6. Укладка рекультивационного слоя

Укладка рекультивационного слоя будет включать нанесение ППС на поверхность объектов рекультивации.

Нанесение плодородного слоя, перевозимого автосамосвалами на спланированную поверхность, производится навалами ориентированными согласно розе ветров, которые разравниваются бульдозером. Расстояние между навалами рассчитано из условия нанесения ППС толщиной 0,10-0,13 м:

а=1,4Vавт /Кр\*h\*в=1,4х8/1,25х0,12х2,8 = 25 м (7.1)

где Vавт - объем кузова автосамосвала, м3; 1,4 - коэффициент, учитывающий пересыпку куч при разгрузке автосамосвалов; h - мощность наносимого плодородного слоя, м; в - ширина автосамосвала, м.

Полная рекультивация площадей ГОКа будет выполнена после принятия решения о ликвидации ГОКа. До этого решения не рекультивируется часть автодорог на отвалы.

# 5.7. Биологическая рекультивация

Биологическая рекультивация нарушенных земель будет проводиться после завершения комплекса работ горнотехнического этапа рекультивации, который завершается грубой и окончательной планировкой поверхности восстановленных объектов карьера.

Для уменьшения пылеобразования с Северного отвала проектом предусматривается лесокультурное восстановление площадь части поверхности и берм Северного отвала. Целесообразными для данного района древесными и кустарниковыми культурами являются тополь и ива.

Тополь-быстрорастущее, светолюбивое, требовательное к почве и влажности почвы порода. Может произрастать на обедненных почвах. В естественных условиях тополя растут по берегам рек и в речных долинах на свежих и влажных почвах, которыми будут являться грунты из отвалов вскрышных пород. Тополь широко применяется в культурах при облесении склонов оврагов, балок, берегов, водоемов. Быстрорастущие посадки тополя окажут существенное влияние на очистку воздушного бассейна от пыли и вредных выбросов.

Ива-светолюбивый, быстрорастущий кустарник, способен размножаться семенами, а также порослью от пня, черенками и кольями. Для условий карьера приемлемой для посадки является ива ломкая или верба, а для обеспечения декоративности озеленения - ива белая или ветла.

Схема посадки деревьев и кустарников приведена на рис. 7.7.1.

Все остальные площади восстанавливаются гидропосевом многолетних трав. Для посева многолетних трав, с целью облагораживания и озеленения восстанавливаемых земель необходимо внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений (3 ц/га).

В связи с тем, что на отвалах наблюдается дефицит влаги, сдувание и быстрое таяние снегового покрова, необходимо принять меры по снегозадержанию и сохранению влаги. На рекультивируемых землях рекомендуется увеличивать норму высева семян в среднем на 20-30% против принятых но нормам. Целесообразно применить гидропосев семян трав с помощью гидравлических сеялок путем разбрызгивания гидросмеси семян, удобрений, мульчирующего материала и пленкообразователя (иногда структурообразователя), образующего защитную пленку, которая препятствует смыву семян и способствует их лучшему прорастанию.

Структурообразователи - это органические соединения на полимерной основе. В качестве пленкообразователей используются латексы и битумные эмульсии. В качестве мульчи применяются опилки, измельченная солома, дернокрошка, торф, пенопласт. Расход мульчирующего материала 200-400 г/м2. Необходимый компонент гидросмеси - минеральные удобрения, расход которых зависит от агрохимических показателей грунта.

Основной компонент гидросмеси - семена, высеваемых растений (в основном, костра), а основа гидросмеси вода (она же несущая сила при посеве). Вода берется из водоема отработанного карьера. Объемный расход смеси 1,2 л/м2. Гидропосев рекомендуется производить гидросеялкой МК-14-1. Гидросмесь наносят за 3-4 прохода гидросеялки. Площадь высева одной заправкой составляет 800-1200 м2.

# 6. ОСУШЕНИЕ И ВОДООТЛИВ

# 

# 6.1.Карьерный водоотлив

Осушение карьерного поля «Восточный» осуществляется водопонизительными скважинами, расположенными на бортах карьера и открытым водоотливом.

Средний фактический водоотбор из понизительных скважин осушения составляет 3708 м3/сут, открытый карьерный водоотлив - 5311 м3/сут.

Скважины системы осушения оборудованы погружными электронасосными агрегатами марки ЭЦВ6-ЭЦВ8 производительностью от 6,3 до 40 м3/час. Общее количество скважин системы осушения карьера составляет 62 единицы, из них: в постоянной работе - 17, в резерве - 12, наблюдательных - 33. Максимальный фактический водоотбор из 173 м3/час.

Открытый карьерный водоотлив состоит из:

- главной передвижной насосной станции (ГПНС);

- перекачных насосных станций (ПНС-1и ПНС-2), перекачивающих воду в пруд-отстойник.

Все станции карьерного водоотлива оборудованы насосами марки ЦНС 180-170.

Отстоенная вода открытого карьерного водоотлива поступает в приемный резервуар насосной станции технической воды, оборудованной насосами марки ЦНС 180-212. Далее техническая вода подается по двум водоводам диаметром 200 мм каждый на ЗИФ.

Вода, поступающая из водопонизительных скважин, по двум сборным самотечным коллекторам диаметром 400 мм каждый отводится в руч. Олимпиадинский и частично в приемный резервуар насосной станции технической воды.

За счет откачек воды из водопонизительных скважин и открытого водоотлива из карьера сформировалась депрессионная воронка, которая развивается стабильно и предсказуемо: максимальное понижение наблюдается в центре карьера, а на бортах карьера по наблюдательным скважинам отмечается сезонное колебание динамического уровня подземных вод с максимальными отметками в период таяния снегов и плавным понижением после прохождения паводка.

Водоносные отложения распространены в зоне экзогенной трещиноватости, максимальная глубина которой в пределах карьера составляет 240 - 280 м. Разгрузка подземных вод в карьер происходит за счет их «проскока» через водопонизительную систему. Кроме того, наблюдается интенсивная разгрузка воды в карьер по зоне тектонического нарушения в восточном борту. На дне карьера данная вода собирается в два зумпфа, из которых она откачивается насосами. Каких-либо других проявлений разгрузки подземных вод по дну карьера не наблюдается. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что максимальная глубина обводненной зоны в образованиях кор выветривания и в трещиноватых коренных породах составляет 280 м. В зонах тектонических нарушений она может достигать 400 - 500 м.

На больших глубинах подземные воды практически отсутствуют, а породы становятся условно водоупорными. Особенностью участка является то, что интенсивно развитые здесь тектонические нарушения обуславливают блоковое строение, как по площади, так и по разрезу. Данные обводненные зоны формируют основную часть притока подземных вод в карьер в настоящее время.

# 

# 6.2. Водопритоки в карьер

***Определим приток подземных вод*** к водопонизительной системе по формуле

Q = k\*h\*S/Ф м3/сут, (6.1)

где k - коэффициент фильтрации пород;

h - средняя глубина фильтрационного потока (мощность водоносного горизонта);

S - величина понижения уровня подземных вод в расчетной точке, м;

Ф - функция понижения от действия водопонизительной системы.

При безнапорном водоносном слое "Ф" находится в зависимости от отношения "в/у", где в - половина ширины дна карьера; у -напор (ордината депрессионной поверхности) в расчетной точке, м. Исходя из гидрогеологических условий и параметров принимается y = h = S

При в/у < 0,5 значение Ф определяется по формуле

(6.2)



где rd - радиус депрессии при безнапорной фильтрации,

rd = r+2S(к\*H)0,5 (6.3)

где r - приведенный радиус водопонизительной системы, равный 0,25L, где L - длина карьера по дну.

=0,25\*300+2\*185(0,39\*185)0,5=3217,8 м

=0,25\*150+2\*185(0,155\*185)0,5=2018,8 м

=6,78



=9,33



Qвост = 0,39\*185\*185/6,78=1968,7 м3/сут

Qзапад=0,155\*185\*185/9,33=568,5 м3/сут

Расчеты притоков подземных вод приведены в таблице 6.1.

В пределах существующей воронки депрессии, сформировавшейся за счет водоотлива из карьера «Восточный» при отработке участка «Западный» начнет развиваться новая воронка депрессии.

Таблица 6.1

Приток подземных вод в карьер "Восточный" и участок "Западный"

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исходные данные для расчета притоков подземных вод** | **Обознач.** | **"Восточн."** | **"Западн."** | **Примечания** |
| Средняя глубина фильтрационного потока (мощность водоносного горизонта),м | **h** | 185 | 185 |  |
| Величина понижения уровня подземных вод в расчётной точке, м | **s** | 185 | 185 |  |
| Коэффициент фильтрации пород, м/сут | **k** | 0,39 | 0,155 |  |
| Половина ширины дна траншеи (выработки), м | **b** | 75 | 45 |  |
| Напор (ордината депрессионной поверхности) в расчётной точке, м | **y** | 185 | 185 |  |
| Угол заложения откоса, 600 | **b** | 0,577 | 0,577 | Ctg600 = 0,577 |
| Непониженный напор подземных вод в водоносном горизонте, м | **H** | 185 | 185 |  |
| Длина карьера по дну на конец отработки, м | **l** | 300 | 150 |  |
| **Расчёт притоков подземных вод** |  |  |  |  |
| Приведённый радиус водопонизительной системы, м | **r** | 55,0 | 37,5 |  |
| Радиус депрессии при безнапорной фильтрации, м | **rd** | 3217,8 | 2018,8 |  |
| Функция понижения от действия водопонизительной системы | **Ф** | 6,78 | 9,33 |  |
| Приток подземных вод к водопонизительной системе, м3/сут | **Q** | 1968,7 | 568,5 |  |
| Приток подземных вод к водопонизительной системе, м3/час | **Qч** | 82,0 | 23,7 |  |

Основная воронка депрессии от водоотлива из карьера «Восточный» будет «осложнена» воронкой, которая начнет формироваться за счет водоотлива с участка «Западный».

В связи с тем, что в представленных выше расчетах притоков подземных вод толщина горных пород представлена условно-однородной водоносной, водопонизительная система приводится к одной схеме и итоги расчета приблизительны, значения притоков показаны в табл. 6.2. Значения водопритоков по источникам их формирования приведены в табл. 6.3.

Таблица 6.2

Значения притоков за счет подземных вод

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Методы расчетов | Количество притоков в карьер «Восточный»,  м3/сут (м3/час) | Количество притоков на участок «Западный», м3/сут (м3/час) | Суммарное значение притоков,  м3/сут (м3/час) |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Аналитический метод при одновременном освоении карьера «Восточный» и участка «Западный» | 8640 (360) | 936 (39) | 9576 (399) |
| 2. Балансовый метод | 7440 (310) | 1176 (49) | 8616 (359) |
| 3. Метод гидрогеологических  аналогий | - | 2304(96) |  |
| Среднее значение притоков за счет подземных вод, м3/сут (м3/час) | 8048(335) | 1464 (61) | **9512 (396)** |

***Водопритоки за счет жидких атмосферных осадков*** и снеготаяния определены по формуле:

Q = а\*h\*F м3/сут, (6.4)

где a - коэффициент поверхностного стока;

h - максимальное среднесуточное количество осадков, м;

F - площадь карьера по поверхности - м2.

***Водопритоки за счет жидких атмосферных*** осадков (-IХ месяцы):

в карьер «Восточный»: Qатм = 0,369/120\*0,6\*2347000 = 4330 м3/сут (180м3/час);

на участок «Западный»: Qатм = 0,369/120\*0,6\*934040 = 1723 м3/сут (72 м3/час)

Таблица 6.3

Значения водопритоков по источникам их формирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды прогнозных  водопритоков | Количество притоков в карьер «Восточный»,  м3/сут (м3/час) | Количество притоков на участок «Западный», м3/сут (м3/час) | Суммарное значение притоков,  м3/сут (м3/час) |
| Притоки за счет подземных вод  (нормальный водоприток) | 8048 (335) | 1464 (61) | 9512 (396) |
| Притоки за счет ливневых осадков | 9998 (417) | 3979 (166) | 13977 (583) |
| Максимальный водоприток,  м3/сут (м3/час) | 18046 (752) | 5443 (227) | 23489 (979) |

***Водопритоки за счет снеготаяния*** с коэффициентом 0,5 (вывоз снега с породой):

в карьер «Восточный»: Q снег. = 0,471/240\*0,6\*0,5\*2347000 = 1382 м3/сут (58 м3/час);

на участок «Западный»: Q снег. = 0,471/240\*0,6\*0,5\*934040 = 550 м3/сут (23 м3/час).

***Суммарные значения водопритоков*** за счет жидких атмосферных осадков и снеготаяния будут равны:

в карьер «Восточный»: 4330 + 1382 = 5712 м3/сут (238 м3/час);

на участок «Западный»: 1723 + 550 = 2273 м3/сут (95 м3/час).

**6.3 Водоотливная установка**

Водоприток карьерного водоотлива формируется за счет водопритоков подземных и поверхностных вод, образующихся при выпадении осадков и таяния снегового покрова. Водопритоки подземных вод отличаются относительной стабильностью во времени и составляют так называемый нормальный приток. Водопритоки поверхностных вод, напротив, отличаются значительной изменчивостью, как по времени их образования, так и по объему, и в совокупности с нормальным водопритоком образуют максимальный водоприток.

Главная передвижная насосная станция устанавливается по мере развития горных работ на дне карьера с устройством двух зумпфов емкостью не менее 3-х часового нормального притока.

Для определения более рационального и экономичного выбора насосного оборудования мной рассмотрены два варианта:

- совершенствование и развитие существующей схемы водоотлива;

-предложения по созданию новой схемы открытого карьерного водоотлива.

# 6.4. Насосные станции и сооружения карьерного водоотлива и системы осушения

Назначение главной передвижной насосной станции (ГПНС) – организация передвижного карьерного водоотлива при ведении горных работ в карьере.

Насосные установки подключаются через распределительный коллектор с задвижками к двум напорным магистральным трубопроводам.

Режим работы насосной станции непрерывный круглосуточный. Вид управления - автоматический с включением и выключением рабочего насоса от уровня воды в водосборнике при постоянно открытых оперативных задвижках, что предотвратит возникновение кавитации. При этом в работе предусматривается непрерывно иметь одну насосную установку с подключением к ней второй установки при достижении в зумпфе верхнего уровня воды.

Для перекачивания вод карьерного водоотлива в карьере «Восточный» используются стальные напорные трубопроводы (в две нитки) условным диаметром 300 мм, на участке «Западный» - 200 мм.

В холодный и переходный периоды года все наружные трубопроводы необходимо теплоизолировать прошивными минераловатными матами с толщиной слоя изоляции 100 мм с последующим покрытием лакостеклотканью и обвязкой проволокой.

Трубопровод системы осушения карьера представляет собой самотечный коллектор из стальных труб, в который подается вода от водопонизительных скважин. Трубопроводы от водопонизительных скважин прокладываются с достаточным уклоном для быстрого их опорожнения в холодный период времени года при остановке работы погружного электронасосного агрегата.

# 

# 6.5. Насосная станция технической воды

Насосная станция технической воды предназначена для подачи воды карьерного водоотлива расходом 4922 м3/сут по двум водоводам условным диаметром 200 мм каждый на ЗИФ. Насосная станция оборудована насосами марки ЦНС 180-212.

В связи с пуском ЗИФ-3 потребление технической воды увеличится еще на 5960 м3/сут и соответственно составит 10882 м3/сут (453,4 м3/час), вследствие чего возникает необходимость проверки насосного оборудования и водоводов на пропуск этого расхода.

Расчетный напор насосной станции определяется по формулам 6.5 и 6.6 и составит:

Hг = 4-0,07-1,04/2х9,8-0,43 = 3,39м (6.5)

Учитывая разницу в отметках между площадкой ЗИФ и приемным резервуаром насосной станции технической воды, расчетный напор составит:

Hр = 125+8,5+0,85+4 = 138,4 м (6.6)

Совмещая рабочие характеристики насосов и напорных трубопроводов, определяем, что при одновременной работе трех насосов марки ЦНС 180-212 на два напорных трубопровода условным диаметром 200 мм каждый, при ожидаемом напоре 223 м подача составит 483 м3/час и обеспечит расчетный расход технической воды на ЗИФ-3.

# 6.6. Пруд-отстойник карьерного водоотлива

Пруд-отстойник карьерного водоотлива предназначен для физико-механической очистки вод, поступающих от водоотливной установки.

Начальные концентрации для расчета очистных сооружений составляют:

- по взвешенным веществам - 178 мг/л;

- по нефтепродуктам - 0,329 мг/л.

***Технологическая схема очистки и доочистки сточных вод***

Очистке подвергаются все воды, поступающие из водоотлива участка «Восточный» и участка «Западный», в том числе и ливневые. В связи с этим расчет очистных сооружений произведен исходя из максимального водопритока, составляющего Qр = 979 м3/час.

Для строительства пруда-отстойника понадобится значительная площадь (F = 4764 м2), принимается строительство двух прудов-отстойников, разделенных каждый на две параллельные секции дамбой. Каждая секция оборудована отсеками из полупогружных щитов для задержания плавающих нефтепродуктов, и фильтрами доочистки.

Вследствие этого расчет выполнен исходя из половинного максимального водопритока Qр = 979/2 = 490 м3/час.

Предусматривается возможность самостоятельной работы каждой секции за счет устройств по переключению подачи загрязненного расхода в одну из них. Подача стоков в отстойник (каждую секцию) производится рассеянным придонным выпуском. В отстойнике происходит осаждение взвешенных веществ и всплытие нефтепродуктов.

Дальнейшая очистка отстоенных стоков осуществляется в отсеке доочистки.

Отсек доочистки представляет собой комплект безнапорных съемных осветлительных фильтров с загрузкой из дробленого керамзита крупностью 10-15 мм.

Движение воды через фильтрующую загрузку осуществляется по направлению снизу вверх, для чего предусмотрены специальные отверстия.

На осветлительных фильтрах происходит дополнительная очистка воды от эмульгированных нефтепродуктов.

Время прохождения (отстаивания) стоков в отстойнике составляет 12 часов, а общая длина отсека для задерживания нефтепродуктов 75,3 м. Учитывая принятые конструктивные изменения размеров отстойника, производим уточнение расчета.

Эксплуатационные данные и результаты опытов показывают, что в основу степени очистки сточных вод от нефтепродуктов должна быть положена скорость всплытия нефтяных капель диаметром 100 мк и более.

Скорость всплытия частиц нефтепродуктов определяется по уравнению Стокса:

Umin = 981/18\*d2\*(γ1-γ2) /μ см/сек (6.7)

где d – крупность всплывающих частиц нефтепродуктов -100 мк = 0,01 см;

γ1 – объемный вес воды – 1,0 г/см3;

γ2 – объемный вес нефти – 0,87 г/см3;

μ – вязкость сточных вод – 0,01 г/см·с.

Umin = 981/18х0,012х(1-0,87)/0,01 = 0,071 см/сек

Продолжительность всплытия частиц нефтепродуктов составит:

tнп = hпр\*100/ Umin , час (6.8)

tнп = 2,5х100/0,071 = 0,98 час

Так как время пребывания сточных вод в отстойнике T = 12 час гораздо более времени всплытия tнп = 0,98 час, гарантируется полное задержание нефтяных частиц крупностью 100 мк и более, вследствие чего длина отсека для задерживания нефтепродуктов принимается Lнп = 60 м. Отсек отгораживается полупогружными щитами.

Сбор всплывших в отстойнике нефтепродуктов осуществляется сборным лотком. Удаление нефтепродуктов из лотка производится по самотечному трубопроводу в приемник, установленный в сборном колодце. Нефтешлам вывозится на дожигание в котельную ГОКа. Осадок вывозится автотранспортом на полигон отходов по согласованию с СЭС.

Эффект отстаивания (степень очистки) составляет 80%.

Концентрация взвешенных веществ в отстойнике составит:

Cex = Cen(1-Э) = 178 (1-0,8) = 35,6 мг/л; (6.9)

где Cen - начальная концентрация взвешенных веществ в очищаемой воде –178 мг/л.

Концентрация нефтепродуктов в отстоенных стоках составит:

Pex = Pen(1-Э) = 0,329 (1-0,8) = 0,066 мг/л, (6.10)

где Pen - начальная концентрация нефтепродуктов - 0,329 мг/л.

*Осветлительные фильтры*

Количество фильтров в каждой секции отстойника n = 18 шт. Размеры фильтра 1500х1000х500 (h) мм. Общая площадь фильтрования составит:

Fф = 1,5х1,0х18= 27,0 м2

Суммарный объем загрузки:

Wф = Fф \*h = 27,0х0,5 = 13,5 м3 (6.11)

Соответственно на две секции:

Wф = 13,5х2 = 27 м3 (6.12)

Скорость фильтрования составит:

Vф = Qр/Fф = 490/27 = 18 м/час (6.13)

В качестве загрузки принят дробленый керамзит с крупностью зерен 10-15 мм. Согласно справочным данным, эффективность очистки от взвешенных веществ и нефтепродуктов на фильтрах с керамзитовой загрузкой составляет 60%. Таким образом, концентрация загрязнений в очищенных стоках после фильтров составит:

- по взвешенным веществам:

Cex = Cex(1-Э) = 35,6(1-0,6) = 14,24 мг/л;м

- по нефтепродуктам:

Pex = Pex(1-Э) = 0,066 (1-0,6) = 0,026 мг/л.

Расчетная удельная грязеемкость фильтрующей загрузки составляет 40 кг/м3. Полная расчетная грязеемкость фильтров двух секций составит:

Pф = 40\* Wф = 40х27 = 1080 кг (6.14)

Прошедшие очистку воды карьерного водоотлива используются в дальнейшем для производственного водоснабжения ЗИФ.

# 7.ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

# 7.1. Ремонтно-механическая база

В состав ремонтно-механической базы Олимпиадинского ГОКа входят:

* токарный цех;
* агрегатный цех;
* цех ремонта топливной аппаратуры;
* моторный цех;
* цех ремонта электродвигателей и подстанций;
* шиномонтажный участок.

Текущее обслуживание, ремонт экскаваторов, буровых станков проводится на местах работ, согласно годовых и месячных графиков планово-предупредительных ремонтов.

Капитальный ремонт горного оборудования проводится на ремонтно-монтажной площадке, расположенной на борту карьера.

Кроме машинистов экскаваторов и буровых станков, в ремонтных работах участвует бригада в составе 27 человек.

Для технического обслуживания и ремонта бульдозеров, погрузчиков имеется цех тяжелой техники, расположенный в 800 м от Восточного борта карьера.

Техническое обслуживание карьерных автосамосвалов производится в ремонтно-гаражном боксе, расположенном на расстоянии 4.5 км от Северного борта карьера.

Для автосамосвалов БелАЗ 7519 проводится:

ТО-1 – через 250 моточасов, продолжительностью 3 час.;

ТО-2 – через 500 моточасов, продолжительностью 7 час.;

ТО-3 – через 1000 моточасов, продолжительностью 9 час.;

ТО-4 – через 2000 моточасов, продолжительностью 11 час.

Кроме того, 2 раза в год по всем маркам автосамосвалов, проводится сезонное обслуживание (СО) – 11 час.

В процессе технического осмотра и обслуживания выявляются дефекты агрегатов и узлов горного оборудования и автотранспорта, производится их замена.

Основными задачами для ремонтно-механической службы карьера, являются:

* организация и своевременное выполнение планово-предупредительных ремонтов;
* повышение качества ремонта оборудования;
* улучшение обеспечения ремонтно-эксплуатационными материалами, запасными частями и инструментами;
* проведение дефектоскопии с привлечением специализированных организаций, для гарантийного обеспечения его безопасной работы оборудования.

# 8. ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА

# 

# 8.1 Общее описание электрооборудования и электроснабжение карьера

Электроснабжение карьера осуществляется по шести станционным ВЛ-6кВ от ПС 110/6 кВ „Олимпиадинская” с ответвлениями. Отдельно от двух ВЛ-6кВ запитано осушение карьера, склад ВВ, ремонтная база, вахтовый посёлок, дробильный комплекс, карьерный водоотлив. От четырёх ВЛ-6кВ запитаны электропотребители карьера (экскаваторы, буровые станки), через ПП и ПКТП, причём, две карьерные ВЛ-6кВ закольцованы.

Основные потребители электроэнергии на карьере „Восточный”: экскаваторы ЭКГ-10,станки буровые СБШ-250, скважины осушения, внутрикарьерный водоотлив, насосная станция технической воды на ЗИФ, освещение карьера, складов, отвалов, вахтового посёлка с котельной и скважинами хозяйственной питьевой воды, ремонтная база, щебёночный комплекс.

# 8.2. Электрическое освещение

Расчёт освещения карьера, отвала и промплощадок

Определяем освещаемую территорию, которая представлена в виде прямоугольника

(8.1)



где - длина карьера, м.



- ширина карьера, м.



Определяем световой поток необходимый для освещения

(8.2)



где - требуемая нормируемая освещённость, лк.



Места работы машин и механизмов должны иметь усиленную освещенность =5 лк.



Определяем площадь с усиленной освещённостью

(8.3)



где - число уступов, на которых одновременно проводят работы;



- средняя ширина уступа, м;



- средняя высота уступа, м;



- угол откоса уступа, град.



Определяем требуемый световой поток для создания усиленной освещённости

(8.4)



Определяем полный световой поток для освещения карьера

(8.5)



Принимаем для освещения карьера прожекторы типа ОУКсН – 20000 с лампами ДКсТ – 20000.

Определяем требуемое количество прожекторов

(8.6)



где - коэффициент запаса,



- коэффициент, учитывающий потери света;



- КПД прожекторов;



- световой поток лампы в прожекторе.



Принимаем к установке 7 прожекторов СКсН – 20000.

Определяем мощность силового трансформатора для питания ламп ДКсТ

(8.7)



где - мощность лампы, кВт;



- коэффициент мощности осветительной;



- КПД осветительной сети.



Принимаем к установке трансформаторные подстанции с трансформаторами ТМ – 40/6/0,4.

Определяем ток в кабеле для питания ламп ДКсТ – 20000

(8.8)



Принимаем для питания ламп кабель АНРБ , имеющий .



Определяем световой поток для прожекторов ПЗС

(8.9)



Определяем количество прожекторов ПЗС с лампами мощностью 500 Вт

(8.10)



*Расчёт освещения дорог*

Дорога имеет протяженность 6 км по добыче и 2,5 км по вскрыше. Принимаем светильники СКЗРП – 500 с лампами ДРЛ – 400. Расположение светильников принимают боковое на опорах. Расстояние между опорами . Высота подвески светильников .



Определяем . Расстояние от оси опор до осевой линии дороги Определяем следующие величины:



Определяем относительную освещённость точки на оси дороги на равном расстоянии между опорами . Относительная освещённость для условной лампы со световым поток 1000 лм Соответственно относительная освещённость, создаваемая в точке А от двух ламп составит:



(8.11)



Определяем необходимый световой поток одной лампы

(8.12)



где - коэффициент запаса (=1,5 для люминесцентных ламп; =1,3 для накаливания);



- коэффициент, учитывающий свет удалённых светильников (=1,1…1,2).



Определяем количество светильников на вскрышной трассе

(8.13)



где - длина дороги, м.



Определяем суммарную установленную мощность ламп

(8.14)



***Расчёт освещения помещений***

Сущность метода удельной мощности заключается в том, что между величиной освещённости и мощностью источников света приходящейся на 1 м2 существует прямопропорциональная зависимость. Величину определяют по таблицам, которые приводятся для определенных типов светильников, коэффициент запаса , коэффициент неравномерности освещённости , коэффициент отражения . Величина находится в зависимости от высоты подвеса светильников , площади , освещённости .



Расчёт освещения помещений выполняется методом удельной мощности, результаты сводим в таблицу 9.1

# 8.3 Электрические нагрузки и выбор трансформаторных подстанций

Расчёт электрических нагрузок производят методом установления мощности и коэффициента спроса. Все электроприёмники делят на группы одинаковых по мощности: назначению и характеру работы. Для одноковшовых экскаваторов коэффициент спроса определяют в зависимости от суммарного количества одинаковых экскаваторов, получающих питание от подстанций, (при этом учитывается характер работы – добыча или вскрыша). Расчётную нагрузку средних и мощных экскаваторов определяют раздельно для сетевых электродвигателей и трансформаторов, так как они работают с разными коэффициентами мощности . Коэффициент мощности для трансформаторов=0,7.



Расход электроэнергии активной и реактивной определяем по расчётной активной мощности и расчётной реактивной мощности групп электроприёмников путём умножения на число часов работы групп электроприёмников в год.



Таблица 8.1

Расчёт освещения помещений

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  помещений | | АБК | Котельная | Материальный  склад | Электроцех | Механические мастерские | Тракторный  бокс |
| Исходные  данные | высота, h, м | 4 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5,5 |
| площадь, s, м2 | 750 | 1700 | 1800 | 400 | 400 | 420 |
| для проектиро-вания | коэффициент  отражения | 50 | 10 | 30 | 30 | 30 | 10 |
|  | 30 | 10 | 30 | 30 | 10 | 10 |
|  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
|  | 300 | 30 | 30 | 300 | 300 | 150 |
|  | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,3 |
|  | 1,1 | 1,15 | 1,15 | 1,1 | 1,1 | 1,15 |
| виды ламп | люм. | нпк. | нак. | люм. | люм. | нак. |
| Расчёт количества  ламп | Тип светильника (группа) | ЛДОР  (4гр) | УП-24  (5гр) | УПД-500 | ПВЛМ-Д  (1гр) | ЛДОР  (4гр.) | НСП-07 |
| Мощность ламп в светильниках, В Уточненная удельная мощность | 15 | 500  6,2 | 500  4,8 | 17,8 | 16,5 | 500  22,1 |
|  | Вт | 11,2 | 8,6 | 6,6 | 1,1 | 6,6 | 9,2 |
| ,Вт | 70 | 3 | 18 | 42 | 42 | 19 |
| 11,9 | 1,5 | 9 | 6,7 | 6,7 | 9,5 |
|  |  | | | | | | |

Определяем расчётную нагрузку карьера

(8.15)



Полная расчётная мощность во многом зависит от мероприятий по компенсации реактивной мощности (если на карьере преобладает нагрузка от асинхронных двигателей). Для таких предприятий и средневзвешенный коэффициент мощности носят индуктивный характер



(8.16)



Т. к. средневзвешенный коэффициент мощности имеет ёмкостный характер, то применять мероприятия по компенсации реактивной мощности нет необходимости.

***Выбор трансформаторов для карьера***

Выбор типа, мощности и расположение подстанций должны обуславливаться величиной электрических нагрузок и размещением их на генеральном плане поверхности разреза.

Количество силовых трансформаторов на ГСП зависит от наличия в карьере электроприёмников 1-й и 2-й категорий. К 1-й категории относят водоотливные установки. При наличии на карьере электроприёмников первой категории на ГСП принимают к установке 2 трансформаторов одинаковой мощности.

Определяем расчётную величину мощности трансформатора

(8.17)



где - коэффициент, учитывающий наличие на предприятии электроприёмников 1-й и 2-й категорий (=0,75…0,8);



- коэффициент совмещения максимума .



Таблица 8.2

Расчёт электрической нагрузки карьера „Карьер Восточный”

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель электрической энергии | Кол-во ед. | Sтрi, КВА Рнi, кВт | Sуст, КВА Руст, кВт | Расчетные коэф-нты | | | Расчетная нагрузка | | Тi, ч/год | Годовой расход | |
| Кср | Соs φ | Tg φ | Ррасч., кВт | Qрасч. , кВар | Wa\*106 кВт, ч | Wp\*106 кВарч |
| **Электропотребители напряжением 6 кВт** | | | | | | | | | | | |
| 1.Экскаватор ЭКГ-10 на добыче, двигатель | 3 | 630 | 1890 | 0,65 | 0,85 | -0,62 | 1228,5 | -761,7 | 6000,0 | 7,4 | -4,6 |
| трансформа-тор | 3 | 100 | 300 | 0,65 | 0,7 | 1,02 | 195,0 | 198,9 | 6240,0 | 1,2 | 1,2 |
| 2.Экскаватор ЭКГ-10 на вскрыше, двигатель | 7 | 630 | 3150 | 0,63 | 0,85 | -0,62 | 1984,5 | -1953 | 6000,0 | 11,9 | -11,7 |
| трансформатор | 7 | 100 | 500 | 0,63 | 0,7 | 1,02 | 315,0 | 510 | 6240,0 | 2 | 3,2 |
| ***Итого с напряжением 6 кВт*** |  |  |  |  |  |  | ***3723*** | ***-2005,8*** |  | ***22,5*** | ***-11,9*** |
| **Электропотребители низкого напряжения** | | | | | | | | | | | |
| 3.Подстанции питающих установокПКТП-400/6/0,4 для СБШ-250МН | 13 | 400 | 5200 | 0,7 | 0,7 | 1,02 | 3640,0 | 3712,8 | 7200,0 | 26,2 | 26,7 |
| 4.Насосы ЦНС180/170 | 21 | 119 | 2499 | 0,8 | 0,85 | -0,62 | 1999,2 | -1239,5 | 7900,0 | 15,8 | -9,8 |
| 5.Осветительные установки с лампами ДКсТВ-50000 | 2 | 50 | 100 | 0,9 | 0,95 | 0,328 | 90,0 | 29,5 | 2000,0 | 0,180 | 0,059 |
| 6.Осветительные установки дороги | 49 | 0,4 | 19,6 | 0,9 | 0,95 | 0,328 | 17,6 | 5,8 | 2000,0 | 0,035 | 0,012 |
| ***Итого по низковольтным*** |  |  |  |  |  |  | ***5746,8*** | ***2508,6*** |  | ***42,2*** | ***17,0*** |
| **Всего по карьеру** |  |  |  |  |  |  | **9469,8** | **502,8** |  | **64,7** | **5,1** |

Принимаем к установке на карьере две сборных комплектных трансформаторных подстанции блочного типа, СКТП –10000/35/6 с масляным трансформатором мощностью



Мощность принимаемого к установке трансформатора должна удовлетворять условию:

= (8.18)



*Выбор ПКТП-6/0,4 кВ*

Передвижные подстанции для питания низковольтных электроприёмников напряжением 0,4 кВ выбирают по двум условиям:

1. возможность прямого пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
2. величина расчётной нагрузки.

Выбор силового трансформатора ПКТП-6/0,4 кВ по первому условию можно выполнить приближённо, руководствуясь следующими положениями: мощность наибольшего по величине двигателя с короткозамкнутым ротором в группе электроприёмников должна быть не меньше 30 % мощности при редких пусках или меньше 20 % от при частых пусках; если от подстанции получает питание один двигатель с короткозамкнутым ротором, то его мощность должна быть меньше 80 % от .



Выбор силового трансформатора ПКТП-6/0,4 кВ по второму условию определяют по величине расчётной мощности трансформатора

(8.19)



где - номинальная мощность потребителя, кВт;



- групповой коэффициент спроса.



Принимаем к установке передвижную ПКТП-630/6/0,4 с масляным силовым трансформатором ТМ-630/6/0,4 мощностью



Расчёт электрической нагрузки приведён в таблице 8.2.

# 8.4 Расчет воздушных и кабельных ЛЭП

*Определение расчётных токов*

В разделе дипломного проекта приводим расчёт одной наиболее загруженной разветвлённой линии. Расчётные токи определяют по расчётным мощностям путём деления их на и напряжение номинальное . Расчётные мощности находятся при помощи умножения номинальных мощностей на коэффициент спроса. Расчёт токов выполняется дважды: по средним коэффициентам спроса определяют средние расчётные токи длительного режима работы электроприемников; по максимальным коэффициентам спроса определяют максимальные расчётные токи кратковременного режима работы электроприемников – пусковые. Максимально расчётные токи определяют только для двигателей, а суммарный максимальный расчётный в линиях получают сответсвующим суммированием максимальных токов двигателей со средними токами трансформаторов.



***Выбор сечений проводников***

Сечения проводников воздушных и кабельных линий напряжением до и выше 1000В выбираем по нагреву средним расчётным током с последующей проверкой:



1. по экономической плотности среднего расчётного тока (для ЛЭП 6-35 кВ со средним сроком службы более 5 лет);
2. по механической прочности;
3. по допустимой потере напряжения, создаваемой максимальным расчётным током.

Выбор сечения проводников по нагреву сводится, к сравнению среднего расчётного тока с длительно допустимыми токами нагрузки приводят, для стандартных сечений.



Определяем экономически целесообразное сечение проводников

(8.20)



где - экономическая плотность тока, А/мм2.



Не подлежат проверке по экономической плотности тока ЛЭП с малым сроком службы (до 5 лет), к числу которых на разрезе относят передвижные воздушные и кабельные ЛЭП 6-10 кВ. Выбранные по нагреву и экономической плотности тока сечения проводников проверяют по механической прочности. Карьерные воздушные линии напряжением 6-10 кВ относят к линиям 2-го класса.

Наибольшее сечение проводников из выбранных по нагреву, экономической плотности тока и механической прочности проверяют по допустимой потере напряжения при максимальном расчётном токе.

(8.21)



где - номинальное напряжение, В;



- длина участка рассчитываемой линии, км;



- соответственно активное и индуктивное сопротивление одного километра линии, Ом/км;



- тригонометрические функции, соответствующие сдвигу фазы максимального расчётного тока относительно напряжения.



Проверка кабеля для ЛЭП на термическую устойчивость от воздействия токов короткого замыкания

(8.22)



где - установившееся значение тока короткого замыкания, кА;



- приведённое время действия тока короткого замыкания, с; ();



- расчётный коэффициент, определяемый допустимой температурой нагрева (для кабелей до 10 кВ с медными жилами , с алюминиевыми жилами ).



При выборе стандартного сечения жил кабелей по термической устойчивости следует принять ближайшее сечение относительно расчетного .



Выбираем низковольтные кабели для буровых станков по расчётному току

(8.23)



Расчёты распределительной сети напряжением 6 кВ, приведены в таблице 9.2.

***Проверка сети по условию пуска сетевого двигателя***

Расчетная схема сети строится из следующих условий:

экскаватор ЭКГ-10 расположен на наиболее удаленном расстоянии от источника питания;

остальные электроприемники не работают.

Определяем индуктивное сопротивление трансформатора:

Ом. (8.24)



где Uk – напряжение короткого замыкания трансформатора;

Ux – напряжение холостого хода трансформатора;

Sнт – номинальная мощность трансформатора.

Определяем сопротивление участка воздушной линии:

Ом. (8.25)



где *1кл* – длина кабельной линии, 0,250 км;

*1вл* – длина воздушной линии, 2 км.

Определяем сопротивление участка кабельной линии:

Ом (8.26)



Определяем сопротивление сети от ТП до экскаватора:

Хвн = Хт + Хкл + Хвл = 0,518 +0,8 + 0,02 = 1,338 Ом.

Определяем потерю напряжения в сети от прочей нагрузки:

. (8.27)



где Ррасч.пр- расчётная нагрузка прочих электроприёмников (мощностью более 500 кВт), подключённых к сети , кВт.

Определяем напряжение на зажимах двигателя в момент его пуска:

(8.29)



где Uх- напряжение на клеммах трансформатора без нагрузки, кВ; - потеря напряжения от прочей нагрузки в общих с пусковым двигателем элементах сети, кВ.



Определяем кратность напряжения на зажимах двигателя в момент пуска:

(8.30)



Условие для нормального запуска сетевого двигателя экскаватора ЭКГ-10 выполняется.



5.1.6 Расчет защитного заземления

Сопротивление заземляющего устройства общее принимается Rз.общ=4 Ом.

Сопротивление заземления (центральное):

|  |  |
| --- | --- |
| Rц.з=Rз.общ-Rм-Rж=4-0.336=3.664 Ом, | (8.31) |

где Rм – сопротивление магистрального заземляющего провода, Ом;

|  |  |
| --- | --- |
| Rм=lм ⋅rм=0.0007 Ом; | (8.32) |

где lм – длина магистрального провода, км; rм – удельное активное сопротивление провода, Ом/м; Rж – сопротивление заземляющей жилы кабеля, Ом;

|  |  |
| --- | --- |
| Rж=lж ⋅rж=0.2⋅0.96=0.334 Ом. | (8.33) |

где lж – длина заземляющей жилы кабеля, км; rж – удельное активное сопротивление кабеля, Ом/м.

Центральный заземляющий контур выполнен из стальных труб d=60 мм, l=250 см, соединенных общим стальным прутом d=10 мм, длиной l=8000 см. Трубы и соединительный прут заглублены в землю на глубину h=70 см.

Удельное сопротивление прута ρ=100 Ом/м.

Расстояние от поверхности земли до середины электрода:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8.34) |

Сопротивление одиночного электрода:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8.35) |

где ρ - удельное сопротивление грунта, Ом/м; l – длина электрода, м; t – глубина заложения, м.

Необходимое количество трубных электродов:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8.36) |

Сопротивление соединительного стального прута:

|  |  |
| --- | --- |
| Ом. | (8.37) |

где b – принимается равным двум диаметрам

Общее сопротивление заземляющего контура:

Ом. (8.38)



***Внутрикарьерная связь***

Внутрикарьерная связь между экскаваторами, буровыми станками, складом ВМ и диспетчерским пунктом осуществляется оперативно-ремонтным дежурным персоналом по носимым радиостанциями. Телефонной связью обеспечены: склад ВМ, диспетчерский пункт, дежурные электрики, участок осушения.

Между специалистами карьера и управления на всей промплощадке Олимпиадинского Гока, внутри карьера и за его пределами связь обеспечивается при помощи носимых раций.

# 9. ОХРАНА ТРУДА

# 

# 9.1 общие положения

В соответствии с правилами охраны труда на карьере должны быть обеспечены:

-безопасность работников при эксплуатации оборудования и осуществлении технологических процессов;

-применение средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

-соответствующие требованиям охраны труда условия труда на рабочем месте;

-режим труда и отдыха работников в соответствии с законодательством РФ;

-выдачу специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты;

-обучение, инструктаж по безопасным методам и приемам выполнения работ, стажировку на рабочих местах и проверку знаний требований охраны труда;

-организацию контроля состояния условий труда на рабочих местах;

-проведение предварительных и периодических медицинских осмотров;

-принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников;

-расследование в установленном Правительством РФ порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

-обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Проектом предусмотрено применение на карьере современных горно-транспортных машин отечественного и зарубежного производства, отвечающих международным нормам эксплуатации.

По опыту эксплуатации условия работы операторов машин (машинистов, шоферов) соответствует комфортным и безопасным условиям работы. Окна в кабинах машин обеспечивают широкий обзор, имеют стеклоочистители, обогреватели и стеклоподъемники. Это снижает напряжение и утомляемость оператора, способствует уверенному маневрированию машин и безопасности работ. Эргономичные сиденья повышенной комфортности (с регулировкой положений в пространстве), приборные щитки с ночной подсветкой и кнопочными переключателями, рычаги управления, не требующие больших усилий, радиосвязь, обогрев и кондиционеры в кабине, дисплеи и клавиатуры систем контроля состояния машины, в полной мере обеспечивают охрану труда при эксплуатации горно-транспортных машин. В кабинах в зависимости от времени года предусмотрен обогрев или охлаждение воздуха для поддержания необходимых параметров воздушной среды: температура воздуха в теплый период года-21-23° С; температура воздуха в холодный период года- 18-20°С; относительная влажность воздуха - 40-60%.

Станки буровые типа СБШ оснащены оригинальной трехступенчатой системой пылеулавливания с полным удалением штыба от устья скважины, состоящей из вентилятора, пылеосадительной камеры (пылеприемные колпаки или пылеприемники, улавливающие до 95% буровой мелочи), циклонов (с эффективностью улавливания частиц размером более 10 мкм до 90%) и камеры рукавных фильтров (с эффективностью улавливания тонких фракций пыли до 99%).56.

# 9.2 организация работы карьера

режим работы карьера круглосуточный. Продолжительность рабочей смены 11 часов. В соответствии с правилами внутреннего распорядка ГОКа первая смена начинается с 2000 и оканчивается в 800, перерыв на питание и отдых с 0100 до 0200 и 0500 до 0515. Вторая смена начинается с 800 и заканчивается в 2000, перерыв с 1100 до 1400 (в три смены) и с 1700 до 1715. Доставка людей к зданию АБК производится вахтовым транспортом до 710. С 620 до 730 трудящиеся завтракают, проходят предсменный медосмотр, получают наряд на производство работ (по участкам), передеодеваются в рабочую одежду и в 730 выезжают на рабочие места. С 1300 до 1400 (в обеденный перерыв) производятся взрывные работы. К 1300 все трудящиеся должны покинуть опасную зону ведения взрывных работ, выехать в АБК, который является местом сбора, где каждый работник расписывается лично о выходе из опасной зоны в журнале выдачи нарядов. В 1400 , по окончании взрывных работ, производится развозка людей по рабочим местам. В конце смены, к 2000, люди выезжают в АБК, где посещают душ, переодеваются в чистую одежду, ужинают и выезжают в жилую зону. Аналогичный распорядок в ночную смену, только вместо взрывных работ производится профилактическое обслуживание горных машин.

ГОК обеспечен квалифицированными кадрами по всем специальностям. С 1999 года создан учебно-курсовой комбинат и получена лицензия на подготовку кадров для горных производств и объектов. Проводятся инструктажи по ТБ. Все рабочие и ИТР проходят проверку знаний по действующим инструкциям и правилам в постоянно действующей квалификационной комиссии, возглавляемой главным инженером и в цеховых комиссиях. Лица, поступающие на работу в карьер, должны пройти с отрывом от производства предварительное обучение по технике безопасности в течение двух дней и сдать экзамены по утвержденной программе комиссии под председательством главного инженера или его заместителя.

Численность трудящихся, занятых на карьере, определена в соответствии с действующими нормативными документами и системой организации труда, сложившейся на ГОКе, исходя из принятой технологии и режима работы отдельных технологических процессов, а также путем расстановки по рабочим местам с учетом максимального совмещения профессий. По профилю работ рабочие в карьере представлены следующими специальностями:

-машинисты и помощники машинистов экскаваторов;

-машинисты бульдозеров;

-водители автосамосвалов в карьере;

-водители прочих автомашин, прочие горные рабочие;

-электрогазосварщики, слесари и электрослесари;

-машинисты буровых станков;

-взрывники;

-ремонтные рабочие.

Для размещения служб каждого участка карьера (бурового, экскаваторного, взрывного, водоотлива, дорожного) на площадке раскомандировки предусматриваются мобильные вагончики типа «Таир», в которых хранятся питьевая вода, аптечки первой медицинской помощи, средства связи для управления производством, вызова медицинской помощи, пожарной охраны, носилки для переноса пострадавших. Вагончики должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию. Вода для питьевых нужд доставляется на участок во флягах на дежурном автотранспорте. Забор воды во фляги осуществляется в АБК ГОКа. Норматив расходы воды на одного человека принят равным 14 л/сут на человека. Хранится вода в баках с плотно закрывающимися и запирающимися крышками с кранами фонтанчикового типа. Емкости для хранения воды по освобождении тщательно промываются и один раз в две недели обрабатываются дезинфицирующими растворами, разрешенными СЭС (0,5 % осветленный раствор хлорной извести; 0,5 % раствор хлорамина). Дезинфекция производится объемным методом путем наполнения емкостей дезинфицирующим раствором. После контакта 5-6 часов раствор сливают, и емкость промывается питьевой водой до содержания в промывной воде остаточной концентрации хлора 0,3-0,5 мг/л.

На площадке раскомандировки должны быть оборудованы, в соответствии с общими санитарными правилами, закрытые туалеты с выгребной ямой.

Горные работы на карьере должны выполняться по проекту с учетом перечня и характеристик опасных зон и участков, особо опасных работ, порядка их проведения и мероприятий по обеспечению их безопасности на ГОКе.

Мероприятия по охране труда и ТБ должны выполняться в объемах не менее, чем приведены в табл. 10.1.

Ответственность за нарушение правил безопасности возлагается на руководителей и специалистов предприятия в порядке установленном законодательством.

# 9.3 Соблюдение правил пожарной безопасности

Настоящим проектом предусматривается вовлечение в расширение карьера дополнительных территорий. Проведение работ на этих участках должно производиться при условии соблюдения «Лесного Кодекса Российской Федерации», «Правил пожарной безопасности в лесах Российской Федерации» и возмещении потерь лесохозяйственного производства. В соответствие с Правилами пожарной безопасности в лесах РФ, предусмотрены мероприятия по предотвращению возникновения пожаров на прилегающей к участку проведения работ территории. В пожароопасный сезон, то есть в период с момента схода снегового покрова, в лесу, до наступления дождливой осенней погоды или образование снегового покрова воспрещается:

-разводить костры в хвойных молодняках, старых горельниках, на участках повреждённого леса (ветролом, бурелом), в местах с подсохшей травой, а также под кронами деревьев;

-бросать в лесу горящие спички, окурки;

-оставлять в лесу промасленный или пропитанный бензином материал;

-заправлять горючим в лесу топливные баки автомобилей;

-выжигание травы на лесных полянах.

После проведения лесорубных работ предусмотрена уборка оставшейся древесины и других легковоспламеняющихся материалов и вывоз их на котельную Олимпиадинского ГОКа для последующей утилизации.

В месте заправки техники должны быть средства пожаротушения, противопожарное оборудование, которое содержится в полной готовности к немедленному использованию.

Таблица 10.1

Комплексный план мероприятий по охране труда на 2005 год

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование мероприятий** | **Срок исполнения** | **Ответственный за исполнение** | **Затраты**  **(тыс.руб.)** | **Лицо, контролирующее мероприятие** |
| 1. Обучение, специалистов, административно-технического персонала и работников охране труда и промбезопасности | В течение года | Зам. главного инженера по ПБ и ОТ | 180 | Главный инженер |
| 1. Проведение всех видов инструктажей | Согласно ГОСТ 12.0.004 – 90 | Руководители подразделений |  | Зам. Главного инженера по ПБ и ОТ |
| 1. Приобретение, наглядных пособий, литературы, научно-технической документации, бланков. | В течение года | Директор УКК | 142 | Зам. главного инженера по ПБ и ОТ |
| 1. Профессиональная подготовка рабочих | По мере необходимости | Директор УКК | 100 | Зам. главного инженера по ПБ и ОТ |
| 1. Пересмотр и согласование с профкомом ЗАО "Полюс" должностных инструкций ИТР и инструкций по ОТ для рабочих, технологических инструкций | По мере необходимости | Начальники цехов  Главный инженер цехов |  | Зам. Главного инженера по ПБ и ОТ |
| 1. Организация кабинетов и уголков по охране труда. | В течение года | Начальники цехов | 218 | Зам. Главного инженера по ПБ и ОТ |
| 1. Приобретение приборов и оборудования, для контроля над состоянием условий охраны труда на рабочих местах | В течение года | Начальник лаборатории | 200 | Главный инженер |
| 1. Проведение периодических медицинских осмотров. | В течение года | Врач ЗАО "Полюс" | 360 | Зам. главного инженера по ПБ и ОТ |
| 1. Проведение профилактических прививок | I кв. и IV кв. | Врач ЗАО "Полюс" | 567 | Зам. главного инженера по ПБ и ОТ |
| 1. Оздоровление работников и повышение их медико-социальной защиты (приобретение лекарств, молока, кефира, мыла). | В течение года | ОМТС | 1836 | Врач ЗАО "Полюс" |
| 1. Приобретение индивидуальных средств защиты | В течение года | Начальник ОРСа | 110 | Зам. главного инженера по ПБ и ОТ |
| 1. Приобретение спецобуви, спецодежды, средств индивидуальной защиты, предусмотренных установленными нормами. | В течение года | Начальники цехов  Отдел снабжения | 3500 | Зам. главного инженера по ПБ и ОТ |
| 1. Проведение аттестации рабочих мест в г. Красноярске и Мотыгинском промышленном узле. | I−III квартал | Начальник лаборатории Зам. главного инженера по ПБ и ОТ | 407 | Главный инженер |

Перед началом проведения работ весь персонал карьера обязан пройти инструктаж по противопожарной безопасности.

Для ликвидации возможного пожара буровые станки, бульдозеры, экскаваторы и автосамосвалы, а также вагончики и места профилактического осмотра оборудования комплектуются огнетушителями. Кроме того, вблизи вагончиков устанавливается противопожарный щит и ящик с песком.

Для тушения пожара привлекается пожарная машина ГОКа и машины с поливки автодорог.

# 9.4 Запыленность воздуха

Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом требований СН 245. Определение и расчет содержания пыли в воздухе производить в соответствии с "Инструкцией по контролю содержания пыли на предприятиях горнорудной и нерудной промышленности", утвержденной Госгортехнадзором СССР.

Определение и расчет содержания пыли в воздухе производится в соответствии с планом проведения мероприятий контроля качества воздуха, санитарно-промышленной лабораторией ГОКа.

Мероприятия по защите атмосферы от загрязнения пылью и газами, а также мероприятия по защите поверхностных и подземных вод от загрязнения приведены в томе 3 (ОВОС) настоящего проекта.

Для уменьшения выбросов в атмосферу вредных веществ источниками карьера рекомендуется следующий комплекс мероприятий.

Пылеподавление при выемочно-погрузочных работах осуществляется за счет предварительного орошения горной массы водой. Расход воды на эти цели составляет от 30 до 40 л/м с частотой полива, в зависимости от глубины работ:



-для глубины более 250 м - 2 раза в сутки;

-для глубины менее 250 м - 1 раз в сутки.

Для орошения горной массы допускается использование воды, поступающей от карьерного водоотлива и водопонижающих установок при условии согласования местными санитарными органами.

Для пылеподавления на технологических автодорогах предусматривать: обработку автодорог с нежестким покрытием специальными обеспыливающими составами (раствором хлористого кальция, битумными эмульсиями, растворами на основе лигносульфонатов натрия - 30-60%, раствором сульфитно-дрожжевой бражки (ОСТ 81-79) с использованием автогудронатора; поливку автодорог с жестким покрытием водой.

В целях предотвращения пылеобразования на отвалах и складе руды необходимо предусматривать мероприятия по обеспыливанию их, пылеподавление при погрузочно-разгрузочных и бульдозерных работах. Пылеподавляющим материалом является универсин, который наносится на поверхность и откосы склада с помощью оросительно-вентиляционной установки. Расход универсина при обработке отвалов - 0,2 л/м, время действия - до 30 дней. Пылеподавление на отвалах можно производить орошением территории отвалов водой, аналогично орошению автодорог.



В настоящее время опыт работы карьера на глубине 250-300 м, показывает, что загазованность внутри карьера не значительная, вследствие хорошей естественной вентиляции. Однако, с увеличением глубины горных работ на карьере «Восточный» более 250-300 м, по опыту работы глубоких карьеров, загазованность атмосферы будет возрастать.

Современная практика эксплуатации глубоких карьеров доказала эффективность применения индивидуальных и коллективных средств защиты работников в периоды повышенной загазованности рабочей зоны карьера. Ниже приведена характеристика средств защиты, которые применяются на карьерах «Мурунтау» с 1992 года и «Удачный» с 1999 года.

Защитный комплект НИВА-2М (ТУ2568-001-49704988-99)

Предназначен для защиты органов дыхания, лица и глаз от вредных веществ, присутствующих в воздухе в виде газов, паров и аэрозолей.

НИВА-2М - универсальное средство индивидуальной защиты с принудительной подачей очищенного воздуха в подмасочное пространство.

Создаваемое турбонагнетателем избыточное давление позволяет избежать:

необходимости плотной обтюрации;

запотевания стекол лицевой части;

попадания в подмасочное пространство вредных веществ

Средство универсально. В зависимости от условий использования применяются различные лицевые части и фильтрующе-поглощающие коробки. Комплект носится на поясе или на специальном жилете. Время непрерывной работы (без подзарядки аккумулятора) - 6 часов.

В базовый комплект включаются турбонагнетатель НИВА-2М, аккумуляторная батарея 3НКГК-15, зарядное устройство, пояс.

Система противогазо-аэрозольной защиты СГЗ-20М (ТУ2568-002-49704988-99)

Система предназначена для очистки воздуха от вредных веществ в виде газов, паров, аэрозолей, пыли в кабинах кранов, экскаваторов, буровых, тракторов, автомобилей и других механизмов, а также в служебных помещениях при работе в загрязненной атмосфере.

Небольшие размеры и малое энергопотребление позволяют установить CГ3-20М в кабинах любых механизмов. Одного блока достаточно для защиты герметизированного объекта объемом 2 кубометра при общей площади неплотностей (щелей) до 140 см2. При большем объеме кабин применяется спаренное соединение СГЗ. Принцип работы основан на принудительном протягивании воздуха через фильтрующе-поглощающие коробки (ФПК). Ассортимент фильтров ГиК позволяет очищать воздух практически от всех вредных и отравляющих веществ.   
Предусмотрена возможность транспортирования очищенного воздуха в зону дыхания, а также применение различных лицевых частей. Питание от бортовой сети механизмов (12/24В) или от сети ~220В.

Область применения:

в горном производстве - работа в открытых карьерах при высокой концентрации выхлопных газов, продуктов взрывов и запыленности;

в металлургическом производстве - в кабинах кранов на прокате, литье, травлении, гальванике и др.;

на предприятиях, связанных с производством и использованием лакокрасочных, химических изделий, с выделкой кожи и особо вредными клеями, в пищевой, резинотехнической и многих других отраслях;

в стройиндустрии и др. отраслях промышленности от пылевых аэрозолей, в цементном производстве, на кирпичных асбоцементных заводах, при погрузочно-разгрузочных работах в служебных помещениях, например на весовых мясокомбинатов, при высокой концентрации выхлопных газов.

Проектом для уменьшения влияния загазованности карьера на работников, проектом предусмотрены следующие мероприятия:

1.Приостановка горных работ в период НМУ, с подачей руды на ЗИФ с буферно-усреднительного склада, который находится на возвышенности.

2.Применение индивидуальных средств защиты НИВА-Э2М

3.Применение стационарных средств СГЗ-20 на отечественных экскаваторах, буровых станках, бульдозерах и машинах для перевозки людей (на автомобилях и бульдозерах фирм САТ и Камацу, а так же бурстанках фирмы Ингерсол установлены кондиционеры, которые обеспечивают усиленный поток воздуха и его очистку).

# 

# 9.5 Производственный шум и вибрация

Основными источниками вибрации и шума являются процессы разрушения рабочим органом машины горного массива, транспортирования и пересыпки породы, перемещения машины и ее отдельных органов, а также процессы, связанные с работой вспомогательных механизмов, компрессоров, кондиционеров, сигнальных устройств и др. Шум в месте погрузки возникает при ударах падающих кусков о стенки транспортного средства.

Допустимые уровни вибрации и шума

Допустимые уровни шума и вибрации, в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83 и ГОСТ 12.1.012-78.

Зарубежные горно-транспортные машины на карьере «Восточный» имеют звукоизолированные кабины, обеспечивающие бесшумную, защищенную атмосферу.

Борьба с шумом и вибрацией должна вестись по следующим основным направлениям.

Виброизоляция. Виброизолируемый объект может непосредственно опираться на виброизоляторы (опорный вариант) либо подвешиваться на виброизоляторах (подвесной вариант). Чтобы виброизоляторы обеспечили виброизолирующий эффект, необходимо, чтобы собственные частоты системы были в 2,5-4 и более раз ниже возбуждающей.

Стальные пружины применяют для амортизации низкочастотной вибрации от 4 до 10 Гц, они малоэффективны при частотах звукового диапазона, неустойчивы в поперечном направлении.

Амортизацию очень низких колебаний можно осуществить с помощью торсионной или пневматической подвески. Преимущество пневматической подвески-возможность автоматической регулировки в процессе эксплуатации, недостаток - сложность в эксплуатации.

Виброизоляторы с резиновыми элементами могут работать на сдвиг (собственная частота объекта амортизации, опирающегося на рези­новый элемент), кручение, растяжение, сжатие. Достоинства резиновых виброизоляторов - простота конструкции и наличие демпфирующих свойств

Вибропоглощение служит для снижения вибраций ограждений, кожухов и других элементов, изготовленных из металлических листовых материалов, в которых возникают колебания резонансного характера. С этой целью на вибрирующую поверхность наносят специальные материалы, обладающие большим внутренним трением (вибропоглощающие мастики, резина, пластины) и рассеивающие энергию колебаний. Это позволяет резко снизить амплитуды распространяющихся изгибных колебаний, особенно в резонансных режимах. Обычно вибропоглощающие покрытия наносятся в местах максимальных амплитуд вибраций. Применением вибропоглощающих покрытий достигается также значительное снижение уровня производственного шума, особенно в области высоких частот.

Снижение шума в источнике возникновения. При модернизации механического оборудования шум можно снизить осуществлением следующих мероприятий:

-ликвидацией погрешностей зацепления зубчатых передач на 10 дБ;

-заменой прямозубого зацепления косозубым - на 5 дБ;

-заменой одной стальной шестерни в паре капроновой - на 12 дБ;

-заменой зубчатой передачи клиноременной - на 15 дБ;

-заменой подшипников качения подшипниками скольжения - на 15 дБ;

- установкой наружного кольца подшипника качения в капроновую втулку - на 4 дБ.

Снижение шума в редукторах может быть достигнуто за счет исключения частот ударов зубьев передач с собственными частотами колебаний стенок редуктора и механической системы «привод - редуктор - исполнительный орган». В редукторах небольшой мощности шум можно снизить до 20 дБ заменой стального корпуса и крышки на пластмассовые (из волокнита, стекловолокнита).

Так как большинство источников шума (процессы разрушения горного массива, погрузки, транспортирования, пересыпки, дробления горной массы и др.) находятся в открытом пространстве, уровни звука уменьшаются с увеличением расстояния от источника звука, частично поглощаются воздухом. При встрече звуковой волны с преградой часть ее энергии поглощается преградой, часть отражается, часть проходит через преграду.

Некоторые источники шума (кондиционеры, вентиляторы и т.п.) расположены непосредственно в кабинах управления. Их звуковые волны многократно отражаются от стен, потолка.

Защита от шума осуществляется с помощью средств звукоизоляции и звукопоглощения, виброизоляции и вибропоглощения.

Звукоизоляция. Защитное действие звукоизолирующей конструкции состоит в том, что часть звуковой мощности отражается от специальных ограждений (кожухи, укрытия, кабины и др.). Для изоляции применяют плотные материалы, хорошо отражающие звук. Звукоизолирующие конструкции могут быть съемными, разборными с открывающимися окнами и дверцами, проемами для ввода коммуникаций, должны устанавливаться на упругие прокладки (виброизоляторы). Детали крепления прокладок (шпильки, обрешетник и др.) являются звуковыми мостиками и существенно ухудшают звукоизоляцию на средних и высоких частотах. Стенки кабины управления, кожухов при действии звукового давления могут испытывать резонансные колебания, тонкие стенки имеют собственные частоты, более низкие, чем преобладающие частоты звукового давления. Повышение жесткости конструкции путем установки ребер, способствующих повышению ее собственных частот, приводит к усилению резонанса, что снижает звукоизоляцию. Звукоизоляция одностенной преграды может быть увеличена при нанесении дополнительных слоев вибропоглощающего материала. Двух- или многостенные конструкции не только изолируют внешний, воздушный шум, но и поглощают звук, излучаемый первой стенкой при ее вибрации. Расчет и выбор звукоизолирующих конструкций производится в соответствии со СНиП II-12-77.

Звукопоглощение производится материалами, способными поглощать звуковую мощность. Звукопоглощающие материалы применяют не только для шумоизоляции источника шума (кожухи, ограждения и др.), о и внутри кабины управления для поглощения внутреннего шума.

Способность материалов и конструкций поглощать звук оценивается коэффициентом звукопоглощения, представляющим собой отношение поглощенной звуковой энергии материалов к звуковой энергии, падающей на него.

Звукопоглощающие материалы должны быть пожаробезопасными, обладать гигиеничностью, высоким коэффициентом звукопоглощения, не вменяющим свои свойства во времени.

Рациональные режимы работы. При назначении режимов работы следует учитывать их вибрационные характеристики. Для экскаваторов, где наиболее опасными являются крутильные колебания стрелы, следует предпочитать разработку породы вертикальными стружками, так как в случае работы горизонтальными стружками увеличивается момент, скручивающий стрелу. Большие колебания в вертикальной плоскости можно снизить переходом от вертикальных к горизонтальным стружкам (за счет уменьшения величины вертикальной составляющей окружной силы). Существуют оптимальные размеры стружки, при которых вибрации являются минимальными. Разработка породы неширокими толстыми стружками уменьшает боковую силу на ковше и способствует снижению колебаний в горизонтальной плоскости.

Организационные мероприятия по снижению вибраций и шума:

-паспортизация параметров вибрации и шума на рабочих местах;

-проведение профессионального отбора при приеме на работу и медицинский контроль состояния рабочих;

-выбор рационального режима труда и обучение рабочих методам защиты от вибрации и шума;

-контроль правил безопасной работы в виброшумовых условиях;

-контроль виброзащитных и шумовых характеристик в процессе эксплуатации и после ремонта;

-замена оборудования на менее шумное (например, пневмопривода на гидропривод или электропривод);

-удаление кабин управления из опасных зон вибрации и шума;

-внедрение дистанционного управления шумными машинами и механизмами, автоматического контроля их функционирования;

-обеспечение средствами индивидуальной защиты, медикобиологическая профилактика шумовибрационной болезни. Все зоны с уровнем звука выше 85 дБ(А) должны быть обозначены предупредительными знаками. Не допускается эксплуатация машин при отсутствии средств виброшумозащиты, предусмотренных технической документацией.

Из индивидуальных средств защиты от вибрации следует отнести: антивибрационные кресла, виброзащитную обувь, коврики и рукавицы. Наиболее существенным мероприятием от воздействия вибрации на обслуживающий персонал буровых установок является внедрение выносных пультов управления.

Для защиты рабочих, обслуживающих оборудование, имеющее превышение октавных уровней шума, применяются индивидуальные средства защиты (противошумные наушники).

Снижение шума достигается правильной эксплуатацией машин и механизмов: своевременной и полноценной смазкой трущихся деталей (особенно зубчатых передач и редукторов), тщательной пригонкой движущихся частей механизмов. Практически весь шум от карьерных машин и механизмов гасится в пределах карьерного пространства.

Самым сильным источником шума и сейсмического воздействия, оказывающим вредное воздействие на окружающую среду вокруг карьера, являются взрывные работы. С целью уменьшения вредного воздействия взрывных работ, предусматривается применение короткозамедленного взрывания, что значительно ослабляет уровень шума и сейсмическое воздействие.

# 10. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

В состав промплощадки карьера «Восточный» входят следующие объекты:

Дорога на очистные сооружения ГОКа

ЛЭП 110 кВ вдоль Северного отвала

Отвод ручья Олимпиадинского

Раскомандировка карьера

Буферно-усреднительный склад

Участки автодорог и склады ПРС

Дорога на отвал Восточный и ЛЭП 6 кВ на карьер

Дробильно-сортировочный комплекс щебня

Северо-Запдный отвал

Отвал Западный 2

Участок «Западный»

Отвал Южный

Руслоотводная канава р. Енашимо

Пруд-накопитель карьерных вод

Ремплощадка карьера «Восточный»

Дорога Титимухта-ЗИФ с рудным складом

# 10.1.Основные решения по генеральному плану карьера

Генеральный план размещения объектов карьера определен с учетом технологических связей, удобства транспортных и пешеходных связей, санитарных и противопожарных требований, рельефа местности, розы ветров и инженерно-геологических условий. Зонирование территории выполнено с учетом занятия минимально-возможных площадей под разработку месторождения.

При размещении объектов карьера учтено следующее:

-объекты карьера расположены на землях ГОКа и Гослесфонда, не имеющих сельскохозяйственного значения, относящихся к лесным 3 категории;

-водоохранные зоны ручьев составляют 100 м;

-предусматривается устройство раскомандировки карьера, и перенос ремонтно-монтажной площадки;

-руда транспортируется на буферно-усреднительный склад;

-вскрышные породы должны складироваться в отвалы, в непосредственной близости от границы проектируемого карьера;

-расселение трудящихся карьера предусматривается в жилой зоне ГОКа, откуда они доставляются к промплощадке вахтовыми автомобилями;

-объектов нового строительства не предусматривается. Снабжение карьера ГСМ, водой, запчастями, материалами, ремонтными услугами будет производиться с АБК, РММ, АТЦ Олимпиадинского ГОКа. Для обеспечения предприятия взрывчатыми материалами предусматривается транспортировка ВВ с расходного склада Олимпиадинского ГОКа по существующей автодороге.

Исходными материалами для разработки генерального плана явились графические материалы и материалы съемки топографии, предоставленные геолого-маркшейдерской службой и администрацией ГОКа.

Раскомандировка расположена за пределами опасной зоны по разлету кусков породы при взрывах.

Контур карьера поверху определен отработкой месторождения в проектных границах. Согласно санитарным требованиям площадка карьера относится ко II классу вредности, соответственно санитарно-защитная зона составляет 500 м.

Основные грузы доставляются на площадку и склады ГСМ и ВМ ГОКа транспортом предприятия. Для этого используется существующая схема транспорта с баз в Красноярске, Назимово и Лесосибирске.

Нерудные строительные материалы (щебень, гравийно-песчаная смесь, песок), получают на дробильно-сортировочном узле (ДСУ) ГОКа из отвалов и вскрышных пород карьера «Восточный» и доставляются к месту производства работ автотранспортом с дальностью перевозки до 6-11 км. Получение бетонной смеси осуществляется с РБУ ГОКа.

# 10.2 Горный отвод

Конечные контуры карьера по поверхности земли и на глубину, определены на основании контуров утвержденных запасов, технико-экономического обоснования рационального и комплексного использования полезных ископаемых при их добыче и переработке, а также с учетом мероприятий по охране недр и окружающей среды.

# 10.3 Земельный отвод под площадки карьера

Земельный отвод карьера «Восточный» включает в себя территорию непосредственно карьера и объектов, связанных с отработкой карьера. В разработку вовлекается земельный участок, расположенный на землях лесного фонда ФГУ «Северо-Енисейский лесхоз» Ново-Каламинского лесничества и поселковой администрации пос. Еруда.

Размеры и контуры земельного участка, запроектированного к отводу определились генпланом размещения объектов и сооружений на отрабатываемом карьере, с учетом оптимальной плотности размещения объектов.

Границы земельного отвода отвалов проходят на расстоянии от нижней бровки отвала не менее 1/3 высоты яруса.

В связи с отработкой карьера земельные участки подлежат переводу из категории лесных земель в категорию земель промышленности.

# 11. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

# 11.1 Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия

Для непосредственного руководства деятельности предприятия создается аппарат управления. Состав функции управления приведен в таблице 11.1

Таблица 11.1.

Состав функции управления

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование функции | Составы функции |
| Административная | Общее руководство предприятием, производственными функциональными структурами и подразделениями, подготовка кадров. |
| Техническая | Проектно- конструкторская, технологическая подготовка производства, электромеханическое и геолого-маркшейдерское обслуживание. |
| Производственная | Совершенствование организации труда, производства, управления, оперативное планирование, учет, контроль и регулирование хода производства. |
| Экономическая | Совершенствование организации труда, производства и управления, технико- экономическое планирование. |
| Снабжено-бытовая | Материальное снабжение и сбыт продукции. |
| Хозяйственная | Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание. |

Анализ основных технико – экономических показателей работы Олимпиадинского карьера приведен в таблицы 11.2.

Таблица 11.2

Технико-экономические показатели работы предприятия.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | 2005 год | 2006 год |
| Производство и реализация промышленной продукции:  - производственная мощность, тыс.м3,  - производственная мощность по первичной руде, тыс.т,  - содержание компонента в первичной руде, г/т,  - количество металла в первичной руде, кг,  - объем товарной продукции, кг.  План капитального строительства:  - объем инвестируемых капитальных вложений, млн. руб,  - объем собственных капитальных вложений, млн. руб.  План по труду и заработной плате:  –численность сотрудников, в том числе ППП,  - общий фонд заработной платы, млн. руб:  в том числе зарплата ППП, млн. руб;  премии из фонда материального поощрения, млн. руб;  средняя заработная плата ППП.  Производительность на трудящегося, т.  5. Себестоимость 1 м3 вскрыши, руб.  6. Себестоимость 1 т руды, руб. | 47500  4000  3,1  15122  27032  123  123  1321  270  261704  78511  16572  3648  41,3  182,4 | 50000  4000  3,5  15350  28572  512  512  1364  283  381816  114544  23327  3526  51,66  160,49 |

# 

# 11.2.Расчет капитальных затрат на строительство и реконструкцию предприятия

Сумма затрат на горно-капитальные работы определяется по трем группам:

горно-капитальные выработки, используемые для вскрытия всех запасов поля;

горно-капитальные выработки, вскрывающие запасы горизонтов;

горно-капитальные выработки, вскрывающие часть запасов горизонтов (участков).

Капитальные затраты на производственные здания и сооружения рассчитывают, исходя из их объемов и стоимости строительства 1 м3.

В данных расчетах определяется размер амортизационных отчислений по этим фондам. Все производственные здания и сооружения на горных предприятиях делят на две группы.

Таблица 11.3

Смета горно-капитальных работ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Ед. изм. | Объем работ, тыс.м3 | Стоимость единицы, руб | Общая стоимость, тыс.руб | Амортизационные отчисления, тыс.руб. |
|
| Капитальные работы: |  |  |  |  |  |
| Капитальные траншеи | м3 | 1568101 | 25 | 39202,5 | 784 |
| Котлованы | м3 | 1372009 | 25 | 34300,2 | 686 |
| Разнос борта карьера | м3 | 980006 | 25 | 24500,2 | 490 |
| Дренажные горные выработки | м3 | 25143 | 47 | 1181,7 | 24 |
| Автодороги | км. | 10,5 | 9510 | 99,9 | 2 |
| Всего по карьеру: |  |  |  | 99284 | 1986 |

Специализированные здания и сооружения, связанные с отработкой промышленных запасов поля или участка. Эти фонды после отработки полезного ископаемого не могут в дальнейшем использоваться. К ним относятся: здания, сооружения (эстакады, бункеры, тоннели, галереи, подвесные дороги, железнодорожные пути на промплощадке, внутриплощадные сети водопровода, канализации, энергоснабжения и связи, ограждения промплощадки).

Все остальные здания и сооружения, которые после окончания могут быть использованы для других целей. К этой группе относят: здания котельных, электростанций, административно-бытовых комбинатов, мехмастерских складов и другие здания, не включенные в первую группу: сооружения – внешние сети водопровода и канализации, шоссейные дороги, железнодорожные подъездные пути, внутри-площадные линии электроснабжения и связи, а также сооружения, не включенные в первую группу. Все расчеты по данным затратам выполняются согласно таблице 11.4.

Затраты на инвентарь принимаем 0,5% от 1 части сметы.

Размер затрат на благоустройство промышленной площадки устанавливаем 1% от 1 части сметы.

Затраты на временные здания и сооружения, служащие для строительно-монтажных работ, принимают для неосвоенных районов-3,9%. Величину затрат на проектные и изыскательские работы принимают в размере 1% от сметной стоимости строительства.

Затраты на жилищно-культурное строительство определяют по формуле:

Сж = Ч⋅К1⋅Кс⋅Кж⋅Н⋅Ко⋅Кб = 1364⋅1⋅1⋅2,45⋅4⋅1,1⋅1,2=17645 тыс. руб. (11.1)

где Ч − количество работающих на предприятии, чел; K1 − коэффициент обеспеченности жилплощадью за счёт предприятия, K1 = 1; Kc − коэффициент учитывающий число членов семьи, Kс = 1; Кж − стоимость 1м2 жилплощади, Кж = 2,45 тыс. руб; Н − норма площади на одного человека, Н = 4 м2/чел; Ko − коэффициент учитывающий число рабочих, занятых на капитальном строительстве, Ko =1,1; Кб − коэффициент, учитывающий стоимость соцкультбытового строительства, Kб =1,2.

Стоимость непредвиденных работ принимают в размере 5−10% от стоимости первой и второй части сметы. Величину возвратных сумм по временным зданиям и сооружениям устанавливают в размере 40% от их стоимости. Капитальные затраты на реконструкцию или строительство предприятия приведены в таблице 11.6.

Таблица 11.4

Смета капитальных затрат на здания и сооружения (по проекту)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Смета капитальных затрат на здания и сооружения | | | | | | |
| Наименование зданий и сооружений | Ед. изм. | Количество | Цена за единицу, руб | Общая сумма затрат, тыс.руб. | Норма амортизации (потонная ставка) | Годовая сумма амортизационных отчислений, тыс.руб |
| Здания и сооружения: |  |  | | | | |
| РГБ | м^2 | 16000 | 1000 | 16000 | 2,00% | 320 |
| ЦБА | м^2 | 100000 | 700 | 70000 | 2,00% | 1400 |
| АТЦ | м^2 | 80000 | 700 | 56000 | 2,00% | 1120 |
| Раскомандировка | м^3 | 200 | 400 | 80 | 2,00% | 2 |
| Котельная | м^2 | 50000 | 700 | 35000 | 2,00% | 700 |
| Склады | м^2 | 10000 | 400 | 4000 | 2,00% | 80 |
| Трубопровод | м | 10000 | 220 | 2200 | 2,00% | 44 |
| Насосная станция | м^2 | 80000 | 400 | 32000 | 2,00% | 80 |
| **Итого:** |  |  |  | **215280** |  | **3746** |
| Транспорт и связь: |  |  |  |  |  |  |
| автомашины | шт. | 20 | 350000 | 7000 | 8,00% | 560 |
| связь |  |  |  | 500 | 5,00% | 25 |
| **Итого:** |  |  |  | **7500** |  | **585** |
| **Всего по карьеру:** |  |  |  | **222780** |  | **481** |

Таблица 11.5

Смета капитальных затрат на электромеханическое оборудование и величина амортизационных отчислений.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Количество единиц с учетом резерва | Балансовая стоимость, тыс. руб. | Общая сумма капитальных затрат, тыс.руб | Норма амортизации | Годовой фонд амортизационных отчислений, тыс.руб |
|
| 1.Бурение |  |  |  |  |  |
| - СБШ-250МН | 15 | 15000 | 285000 | 20,00% | 57000 |
| ***Итого по бурению:*** |  |  | ***285000*** |  | ***57000*** |
| 2.Экскавация |  |  |  |  |  |
| - ЭКГ-10 | 10 | 32080 | 320800 | 12,30% | 39458 |
| - ЭКГ-5 | 2 | 21600 | 43200 | 12,30% | 5314 |
| ***Итого по экскавации:*** |  |  | ***364000*** |  | ***44772*** |
| 3.Транспортирование |  |  |  |  |  |
| БелАЗ-7519 | 11 | 21000 | 233500 | 10,56% | 24658 |
| БелАЗ-7540 | 36 | 46000 | 1658500 | 10,56% | 175138 |
| ***Итого по транс-нию:*** |  |  | ***1892000*** |  | ***199795*** |
| 4.Отвалообразование |  |  |  |  |  |
| - KOMATSU-D375A | 6 | 18000 | 108000 | 12,30% | 13284 |
| - KOMATSU-D355A | 6 | 15000 | 90000 | 12,30% | 11070 |
|  |  |  |  |  |  |
| ***Итого по отвало-нию:*** |  |  | ***198000*** |  | ***24354*** |
| 5.Вспомог. обор-ние |  |  |  |  |  |
| - грейдеры | 6 | 2030 | 12180 | 12,30% | 1498 |
| - КамАЗ | 3 | 400 | 1200 | 8,00% | 96 |
| - полив. машина | 2 | 2000 | 4000 | 8,00% | 320 |
| - снегоочиститель | 1 | 650 | 650 | 8,00% | 52 |
| - ЭО-5124 | 4 | 1500 | 6000 | 8,00% | 480 |
| - автобус | 2 | 400 | 800 | 8,00% | 64 |
| - насосы ЦНС-180/170 | 22 | 70 | 1540 | 8,00% | 123 |
| Итого по вспом. обор-нию: |  |  | 28278 |  | 2786 |
| ВСЕГО: |  |  | 2817278 |  | 328707 |

Таблица 11.6

Затраты на строительство горного предприятия (по проекту).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование затрат | Сумма затрат, тыс.руб | Затраты на 1 т годовой добычи |
| 1 | 2 | 3 |
| Часть 1 | |  |
| Горно-капитальные работы | 99284 | 20,26 |
| Промышленные здания и сооружения | 183280 | 37,40 |
| Электромеханическое оборудование | 2817278 | 574,95 |
| Транспорт и связь | 7500 | 1,53 |
| Инструменты и производственный инвентарь | 15537 | 3,17 |
| Благоустройство промышленной площадки | 31073 | 6,34 |
| Временные объекты на строительные работы | 80791 | 16,49 |
| Итого по первой части сметы: | 3234744 | 660,15 |
| Часть 2 |  |  |
| Содержание дирекции строящегося предприятия | 19408 | 3,96 |
| Подготовка эксплуатационных кадров | 15203 | 3,10 |
| Проектные и изыскательские работы | 32347 | 6,60 |
| Итого по второй части сметы: | 66959 | 13,67 |
| Всего по 1-ой и 2-ой части сметы | 3301703 | 673,82 |
| Жилищное, куртульно-бытовое строительство | 17645 | 3,60 |
| Непредвиденные расходы | 165085 | 33,69 |
| Всего по смете: | 3484433 | 711,11 |

# 

# 11.3. Организация управления производством. Организация труда

***Организация управлением и производственная структура***

Общее руководство работой рудника осуществляется генеральным директором, путем использования общих методов и приемов организации работ. Оперативно-техническое руководство и производственный контроль осуществляется главным инженером рудника. Под его руководством разрабатываются производственно-технические планы и мероприятия по их исполнению. Главный инженер несет ответственность за состояние техники безопасности и охраны труда на карьере. В подчинении главного инженера находятся главный механик и главный и главный энергетик. Они в свою очередь отвечают за правильную эксплуатацию машин, за ремонт оборудования. У главного инженера также в подчинении начальники участков, у которых в подчинении горные мастера.

Планово-экономический отдел ведет работы, связанные с планированием производства, выполнение анализа производственно-хозяйственной деятельности. Вопросы организации производственных процессов в карьере рассматриваются в неразрывной связи с организацией работ комплексов оборудования.

Организация буровых работ должна обеспечить максимальную производительность буровых станков и обеспечение подготовленными запасами.

Взрывные работы в карьере производятся только в светлое время суток, обычно после обеденного перерыва. На карьере применяется соответствующая система освещения и организационно-технические мероприятия.

В настоящее время на карьере применяются буровые станки СБШ-250МН. Погрузка горной массы осуществляется экскаваторами ЭКГ-10. Перевозка руды на усреднительно-буферный склад и вскрыши в отвал производится автосамосвалами БалАЗ-7519, на фабрику руда подается автосамосвалами БелАЗ-7540.

***Организация труда***

Явочная численность рабочих всего по предприятию

Чяв=1190 чел;

Списочная численность рабочих:

|  |  |
| --- | --- |
| Чсп=Чяв⋅Ксп=1364×1.39=1896 чел, | (11.2) |

где Ксп - коэффициент списочного состава;

(11.3)



где Тк=365-календарный фонд времени; tпр -число праздничных дней в году; tвых -число выходных дней в году; tотп- продолжительность отпуска, дней; Кув -коэффициент, учитывающий невыходы работников по уважительной причине.

Таблица 11.7

Баланс рабочего времени одного рабочего

|  |  |
| --- | --- |
| Структура рабочего времени | План |
| Календарный фонд времени, дн. | 365 |
| Количество нерабочих дней, дн. |  |
| в том числе праздничные дни | 3 |
| выходные дни | 0 |
| Неявки на работу всего, дн. | 100 |
| в том числе отпуск | 100 |
| отпуск в связи с учебой | 0 |
| по болезни | 0 |
| по другим причинам | 0 |
| Коэффициент списочного состава | 1,39 |

# 11.4 Расчет себестоимости добычи полезного ископаемого

Калькуляция себестоимости 1т. полезного ископаемого определяется по всем процессам и является важной частью технико-экономического обоснования плана по себестоимости. Первоначально рассчитывается калькуляция себестоимости 1м3 вскрышных пород по процессам технологического цикла производства, затем себестоимость добычи.

Специальной частью данного дипломного проекта является обоснование способа вскрытия. В данной специальной части предложено заменить автомобильный транспорт применяемый на карьере “Восточный”, на скиповую установку, либо подземную конвейерную линию.

***Вспомогательные материалы***

Данная статья включает затраты:

1.на нормируемые материалы на добычу 1т. полезного ископаемого(1м3вскрышных работ)-взрывчатые вещества, средства взрывания канат, кабель, шин и др.

2.материалы, погашаемые в сметно-нормативном порядке: рельсы, шпалы, стрелочные переводы, конвейерные ленты и др.

Таблица 11.8

Расчет затрат по статье “Вспомогательные материалы”

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование материалов | Ед. измерения | Год. объём производст-ва, тыс.м^3 | Норма расхода | Цена за единицу, тыс.руб. | Сумма затрат, тыс.руб. |
| Вскрышные работы | | | | | |
| 1. Бурение |  | 23000 |  |  |  |
| - долото | шт./1000м^3 |  | 0,029 | 22 | 14674 |
| - штанга буровая | шт./1000м^3 |  | 0,01 | 50 | 11500 |
| - кабель | м/1000м^3 |  | 0,015 | 3 | 1035 |
| - канат | кг/1000м^3 |  | 6,8 | 0,04 | 6256 |
| - смазка | кг/1000м^3 |  | 1,5 | 0,025 | 863 |
| Итого: |  |  |  |  | 34328 |
| 2. Бурение контурного ряда | п.м. | 7350 |  |  |  |
| - коронка | шт./1000м^3 |  | 1 | 22 | 162 |
| - штанга буровая | шт./1000м^3 |  | 0,05 | 50 | 18 |
| - кабель | м/1000м^3 |  | 0,03 | 3 | 1 |
| - канат | кг/1000м^3 |  | 10,4 | 0,04 | 3 |
| - смазка | кг/1000м^3 |  | 3 | 0,025 | 1 |
| Итого: |  |  |  |  | 184 |
| 3. Взрывание |  | 23000 |  |  |  |
| - ВВ | т/1000м^3 |  | 0,7 | 13,75 | 221375 |
| - ДШ | м/1000м^3 |  | 72 | 0,0041 | 6790 |
| - ЭД | шт./1000м^3 |  | 0,032 | 0,0075 | 6 |
| - Шашка Т-400Г | шт./1000м^3 |  | 3,2 | 0,02 | 1472 |
| - РП-Д | шт./1000м^3 |  | 0,4 | 0,01 | 92 |
| Итого: |  |  |  |  | 229734 |
| 4. Контурное взрывание | п.м. | 7350 |  |  |  |
| - ВВ | кг/п.м. |  | 3,5 | 11,4 | 293 |
| - ДШ | м/п.м. |  |  |  | 946 |
| Итого: |  |  |  |  | 2759 |
| 5. Экскавация |  | 23000 |  |  |  |
| - зуб ковша | шт./1000м^3 |  | 0,025 | 6,2 | 3565 |
| - канат | кг/1000м^3 |  | 7,2 | 0,04 | 6624 |
| - кабель | шт./1000м^3 |  | 0,02 | 3 | 1380 |
| - смазка | кг/1000м^3 |  | 1,53 | 0,025 | 880 |
| Итого: |  |  |  |  | 12449 |
| 6. Транспортировка |  | 23000 |  |  |  |
| - шины "MICHELIN" | шт./1000м^3 |  | 0,0048 | 300 | 33120 |
| - диз. топливо | т/1000м^3 |  | 0,105 | 16 | 38640 |
| - смазка | кг/1000м^3 |  | 1,53 | 0,025 | 880 |
| Итого: |  |  |  |  | 72640 |
| 7. Отвалообразование |  | 23000 |  |  |  |
| - смазка | кг/1000м^3 |  | 1,53 | 0,025 | 880 |
| - диз. топливо | т/1000м^3 |  | 0,055 | 10 | 12650 |
| Итого: |  |  |  |  | 13530 |
| Всего: |  |  |  |  | 365623 |
| Добычные работы | | | | | |
| 1. Бурение |  | 3000 |  |  |  |
| - долото | шт./1000м^3 |  | 0,029 | 22 | 1914 |
| - штанга буровая | шт./1000м^3 |  | 0,01 | 50 | 1500 |
| - кабель | м/1000м^3 |  | 0,015 | 3 | 135 |
| - канат | кг/1000м^3 |  | 6,8 | 0,04 | 816 |
| - смазка | кг/1000м^3 |  | 1,5 | 0,025 | 113 |
| Итого: |  |  |  |  | 4478 |
| 2. Взрывание |  | 3000 |  |  |  |
| - ВВ | т/1000м^3 |  | 0,65 | 13,75 | 26813 |
| - ДШ | м/1000м^3 |  | 72 | 0,0041 | 886 |
| - ЭД | шт./1000м^3 |  | 0,032 | 0,0075 | 0,7 |
| - Шашка Т-400Г | шт./1000м^3 |  | 5,2 | 0,02 | 312 |
| - РП-Д | шт./1000м^3 |  | 0,4 | 0,01 | 12 |
| Итого: |  |  |  |  | 28023 |
| 3. Экскавация |  | 3000 |  |  |  |
| - зуб ковша | шт./1000м^3 |  | 0,025 | 6,2 | 465 |
| - канат | кг/1000м^3 |  | 7,2 | 0,04 | 864 |
| - кабель | шт./1000м^3 |  | 0,02 | 3 | 180 |
| - смазка | кг/1000м^3 |  | 1,53 | 0,025 | 115 |
| Итого: |  |  |  |  | 1624 |
| 4. Транспортировка |  | 3000 |  |  |  |
| - шины "MICHELIN" | шт./1000м^3 |  | 0,011 | 300 | 9900 |
| - диз. топливо | т/1000м^3 |  | 0,105 | 10 | 3150 |
| - смазка | кг/1000м^3 |  | 1,53 | 0,025 | 115 |
| Итого: |  |  |  |  | 13165 |
| 5. Складирование |  | 3000 |  |  |  |
| - смазка | кг/1000м^3 |  | 1,53 | 0,025 | 115 |
| - диз. топливо | т/1000м^3 |  | 0,055 | 10 | 1650 |
| Итого: |  |  |  |  | 1765 |
| Всего: |  |  |  |  | 49054 |
| Всего по карьеру: |  |  |  |  | 414677 |

***Энергия***

По данной статье учитываются затраты всех видов энергии: сжатого воздуха, электроэнергии, пара и воды. Тарифы на электроэнергию зависят от района, в котором находится предприятие.

Затраты на электроэнергию рассчитываются следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
| , руб, | (11.4) |

где W-мощность электродвигателей и трансформаторов на единицу оборудования; a-тариф за установленную мощность электродвигателей; V-годовой расход электроэнергии за единицу оборудования; b-тариф за потребляемую электроэнергию, руб; h-коэффициент, учитывающий изменения; n-количество оборудования.

Результаты расчетов представлены в таблице 11.9.

***Основная заработная плата производственных рабочих***

К основной заработной плате относят все виды оплаты за фактически выполненную работу или отработанное время.

Затраты по основной заработной плате:

|  |  |
| --- | --- |
| , руб | (11.5) |

где Nв -количество выходов одной профессии, дн;

Тр -тарифная ставка;

Кн -коэффициент, учитывающий доплату в ночное время, Кн=1;

Кп -коэффициент, учитывающий доплату за премирование рабочих из фондов зарплаты,

Кп=1,4; Кр -районный коэффициент; Кс -северные надбавки.

Таблица 11.9.

Расчет затрат на электроэнергию

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребители электроэнергии | Кол-вообор-ния в  работе | Мощность, кВт | | Коэф. исполь-я обор-ия во времени | Суточное  режим-е время  работы, час. | Расход  эл.энергии в год, кВт\*ч | Тариф за | Плата за | Общие затраты, руб. | на 1т руды, руб | на 1м3 вскрыши, руб |
| Единици обор-ия | Всего | устан. мощн-ть, руб. | установл. мощность, руб. |
| Вскрышные работы | | | | | | | | | | | |
| СБШ-250-МНА | 15 | 400 | 6000 | 0,7 | 24 | 806 400 | 3,0 | 6300 | 1038492 | - | 0,069 |
| ЭКГ-10 | 10 | 630 | 6300 | 0,9 | 24 | 1372140 | 3,0 | 6615 | 1762954 | - | 0,118 |
| ЭКГ-5А | 2 | 250 | 500 | 0,8 | 24 | 23640 | 3,0 | 550 |  |  |  |
| Итого |  |  | 12800 |  |  | 2202180 |  | 13465 | 2801446 | - | 0,187 |
| Добычные работы | | | | | | | | | | | |
| СБШ-250-МНА | 4 | 400 | 1600 | 0,7 | 24 | 215040 | 1,05 | 1680 | 276931 | 0,057 | - |
| ЦНС-180/170 | 22 | 42 | 924 | 0,9 | 24 | 266112 | 1,05 | 970 | 341594 | 0,070 | - |
| Итого |  |  | 4414 |  |  | 899598 |  | 4635 | 1156120 | 0,236 | - |
| ВСЕГО |  |  | 16714 |  |  | 3078138 |  | 17550 | 3957566 |  |  |

Таблица 11.10

Расчет фонда заработной платы по карьеру

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория работающих | Месячный оклад, тыс.руб. | Списочная численность, чел. | Основная заработная плата, руб. | | | Дополнительная заработная  плата, тыс.руб. | Всего фонд  зарплаты, тыс.руб. | Итого зарп. на 1м3  вскрыши руб | Итого зарп. на 1т руды руб |
| Тарифный фонд или фонд по окладам, тыс.руб | Премии к  тарифному фонду  или сдельному заработку | Итого  основной  заработной  платы |
| Вскрышные работы | | | | | | | | | |
| 1.Бурение |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| машинист СБШ-250-МНА | 21,5 | 45 | 11610 | 4644 | 16254 | 3332 | 19586 | 1,31 |  |
| пом. маш.СБШ-250-МНА | 14,6 | 45 | 7884 | 3154 | 11038 | 2263 | 13300 | 0,89 |  |
| Итого |  | 90 |  |  | 27292 | 5595 | 32886 | 2,19 |  |
| 2.Экскавация |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Маш экскав. ЭКГ | 23,8 | 30 | 8568 | 3427 | 11995 | 2459 | 14454 | 0,96 |  |
| пом. маш. экскав. ЭКГ | 20,0 | 30 | 7200 | 2880 | 10080 | 2066 | 12146 | 0,81 |  |
| Итого |  | 60 |  |  | 22075 | 4525 | 26601 | 1,77 |  |
| 3.Взрывание |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Взрывник V | 20,0 | 26 | 4800 | 1920 | 6720 | 1378 | 8098 | 0,54 |  |
| Итого |  | 26 |  |  | 6720 | 1378 | 8098 | 0,54 |  |
| 4.Транспортирование |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| водитель БелАЗ | 35,0 | 108 | 45360 | 18144 | 63504 | 13018 | 76522 | 5,10 |  |
| Итого |  | 108 |  |  | 63504 | 13018 | 76522 | 5,10 |  |
| 5.Отвалообразование |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| бульдозерист KOMATSU | 21,5 | 18 | 4644 | 1858 | 6502 | 1333 | 7834 | 0,52 |  |
| Итого |  | 18 |  |  | 6502 | 1333 | 7834 | 0,52 |  |
| Итого: |  | 296 |  |  | 126092 | 25849 | 151941 | 10,13 |  |
| Добычные работы | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.Взрывание |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Взрывник V | 20,0 | 6 | 1440 | 576 | 2016 | 413 | 2429 |  | 0,50 |
| Итого |  | 6 |  |  | 2016 | 413 | 2429 |  | 0,50 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.Складирование |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| бульдозерист KOMATSU | 21,5 | 18 | 4644 | 1858 | 6502 | 1333 | 7834 |  | 1,60 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого |  | 18 |  |  | 6502 | 1333 | 7834 |  | 1,60 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего по карьеру: |  | 371 |  |  |  | 32777 | 184828 |  |  |
| Вспомогательное оборудование | | | | | | | | | |
| машинист крана | 21,5 | 9 | 2322 | 929 | 3251 | 666 | 3917 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| водитель снегоочистителя | 19,2 | 6 | 1382 | 553 | 1935 | 397 | 2332 |  |  |
| водитель полив.машины | 19,2 | 6 | 1382 | 553 | 1935 | 397 | 2332 |  |  |
| водитель грейдера | 19,2 | 18 | 4147 | 1659 | 5806 | 1190 | 6996 |  |  |
| Итого: |  | 51 |  |  | 17262 | 3539 | 20801 |  |  |

***Дополнительная заработная плата производственных рабочих***

Затраты на дополнительную заработную плату принимают в размере 20.5% от основной заработной платы.

Отчисления на социальное страхование во внебюджетные фонды

Таблица 11.11

Отчисления на социальное страхование (по проекту)

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Отчисления, тыс. руб |
| Вскрышные работы | |
| ЕНС (26%) | 39505 |
| Отчисления в ФСС от несчастных случаев - 4,2% | 6382 |
| Итого: | 45886 |
| Добычные работы | |
| ЕНС (26%) | 8550 |
| Отчисления в ФСС от несчастных случаев - 4,2% | 1381 |
| Итого: | 9932 |
| Всего по карьеру: | 55818 |

***Амортизация.***

Размер амортизационных отчислений определяется по видам оборудования:

|  |  |
| --- | --- |
| За=∑Nm\*Ба\*На/100, руб, | (11.5) |

где-Nm - количество оборудования, ед;

Ба - балансовая стоимость единицы оборудования, руб.;

На -норма амортизационных отчислений, %.

Таблица 11.12

Амортизационные отчисления.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименовние оборудования | Коичество единиц с учетом резерва | Балансовая стоимость, тыс. руб. | Общая сумма капитальных затрат, тыс.руб | Норма амортизации | Годовой фонд амортизационных отчислений, тыс.руб |
|
|  | | | | | |
| 1.Бурение |  |  |  |  |  |
| - СБШ-250 МНА-32 | 19 | 15000 | 285000 | 20,00% | 57000 |
| Итого по бурению: |  |  | 285000 |  | 57000 |
| 2.Экскавация |  |  |  |  |  |
| - ЭКГ-10 | 10 | 32080 | 320800 | 12,30% | 39458 |
| -ЭКГ-5А | 2 | 21600 | 43200 | 12,30% | 5314 |
| Итого по экскавации: |  |  | 364000 |  | 44772 |
| 3.Транспортирование |  |  |  |  |  |
| БелАЗ-7519 | 36 | 46000 | 1656000 | 10,56% | 174874 |
| БелАЗ-7540 | 11 | 31000 | 341000 | 10,56% | 36010 |
| Итого по транс-нию: |  |  | 1656000 |  | 174874 |
| 4.Отвалообразование |  |  |  |  |  |
| - KOMATSU | 6 | 18000 | 108000 | 12,30% | 13284 |
| Итого по отвалонию: |  |  | 108000 |  | 13284 |
| Итого: |  |  | 2269000 |  | 267598 |
|  | | | | | |
| 4.Складирование |  |  |  |  |  |
| - KOMATSU | 6 | 15000 | 90000 | 12,30% | 11070 |
| Итого по складированию: |  |  | 90000 |  | 11070 |
| Итого: |  |  | 575000 |  | 69412 |
| ВСЕГО: |  |  | 2844000 |  | 337009 |
| Вспомог. обор-ние | | | | | |
| - краны | 3 | 636 | 1908 | 8,00% | 153 |
| - грейдеры | 6 | 2030 | 12180 | 12,30% | 1498 |
| - полив. машина | 2 | 2000 | 4000 | 8,00% | 320 |
| - снегоочиститель | 1 | 650 | 650 | 8,00% | 52 |
| Итого: |  |  | 24738 |  | 2503 |

***Расходы по эксплуатации и содержанию оборудования***

В данную статью включают затраты по заработной плате (основной, дополнительной ) и отчислениям на социальное страхование.

Таблица 11.13

Сводная смета затрат по содержанию и эксплуатации оборудования .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Статьи затрат | Сумма, тыс. руб. | На 1 м^3 вскрыши | На 1 т добычи |
| 1.Эксплуатация оборудования (3% от стоимости) | 85 320 | 2,96 | 2,05 |
| 2.Основная и дополнительная зарплата | 15 857 | 0,00 | 10,16 |
| 3. Отчисления на соц. страхование | 5 645 | 0,00 | 0,00 |
| 4.Текущий ремонт обор-ния (8% от стоимости) | 227 520 | 0,08 | 0,01 |
| 5.Прочие затраты (10% от 1 и 4 строк) | 31 284 | 0,08 | 0,04 |
| 6.Амортизация вспомогательного оборудования | 2 786 | 0,00 | 0,01 |
| Итого: | 368 412 | 3,12 | 12,28 |

***Цеховые расходы***

Таблица 11.14

Штатное расписание и фонд заработной платы руководителей и специалистов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование должности | Кол-во, чел. | Месячный оклад, руб. | Премия, руб. | Полный оклад, руб. | Сумма годового заработка, руб. |
| Начальник карьера | 1 | 38400 | 11520 | 49920 | 599040 |
| Главный инженер карьера | 1 | 29200 | 8760 | 37960 | 455520 |
| Главный энергетик карьера | 1 | 26150 | 7845 | 33995 | 407940 |
| Главный механик карьера | 1 | 26150 | 7845 | 33995 | 407940 |
| Мастер по ремонту экскаваторов | 2 | 24600 | 7380 | 31980 | 767520 |
| Мастер по ремонту буровых станков | 2 | 24600 | 7380 | 31980 | 767520 |
| Начальник горного участка | 1 | 26150 | 7845 | 33995 | 407940 |
| Горный мастер | 6 | 24600 | 7380 | 31980 | 2302560 |
| Начальник БВР | 1 | 26150 | 7845 | 33995 | 407940 |
| Мастер БВР | 6 | 24600 | 7380 | 31980 | 2302560 |
| Начальник строительства | 1 | 26150 | 7845 | 33995 | 407940 |
| Мастер участка осушения | 4 | 24600 | 7380 | 31980 | 1535040 |
| Маркшейдер | 6 | 21500 | 6450 | 27950 | 2012400 |
| Геолог | 3 | 21500 | 6450 | 27950 | 1006200 |
| Гидрогеолог | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Техник-геолог | 1 | 19250 | 5775 | 25025 | 300300 |
| Техник-гидрогеолог | 1 | 19250 | 5775 | 25025 | 300300 |
| Начальник геолого-разведовательной партии | 1 | 26150 | 7845 | 33995 | 407940 |
| Геолог ГРП | 2 | 21500 | 6450 | 27950 | 670800 |
| Буровой мастер ГРП | 1 | 21500 | 6450 | 27950 | 335400 |
| Зав. складом ВМ | 1 | 24600 | 7380 | 31980 | 383760 |
| Итого: | 43 |  |  |  | 16186560 |

Таблица 11.15

Смета цеховых расходов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование элементов | Сумма, тыс. руб | На 1 т добычи |
| 1 | 2 | 3 |
| Заработная плата цехового персонала | 16187 | 1,93 |
| Отчисления на социальное страхование | 5762 | 0,69 |
| Охрана труда и ТБ-2% от заработной платы рабочих и цехового персонала | 439 | 0,05 |
| Содержание зданий и сооружений | 3815 | 0,45 |
| Текущий ремонт зданий и сооружений | 5723 | 0,68 |
| Расходы по изобретению | 1700 | 0,20 |
| Прочие(10% от предыдущих расходов) | 3363 | 0,40 |
| Амортизация каитальных выработок | 1986 | 0,24 |
| Амортизация зданий и сооружений | 3666 | 0,44 |
| Амортизация водоотлива | 168 | 0,02 |
| Амортизация служебного автотранспорта | 118 | 0,01 |
| Итого | 42926 | 5,11 |

Таблица 11.16

Сводная калькуляция себестоимости 1м3 вскрышных пород, руб.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Статьи расходов | Процессы работ | | | | | Итого |
| Бурение | Взры  вание | Экска-вация | Транспор  тирование | Отвало-образо-вание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1.Вспомогательные материалы на технологические цели | 1,50 | 10,11 | 0,54 | 3,16 | 0,59 | 15,90 |
| 2.Энергия на технологические цели | 0,07 |  | 0,12 |  |  | 0,19 |
| 3.Основная заработная плата производствен | 1,82 | 0,45 | 1,47 | 4,23 | 0,43 | 8,41 |
| 4.Дополнительная заработная плата производственных рабочих | 0,37 | 0,09 | 0,30 | 0,87 | 0,09 | 1,72 |
| 5.Отчисления на социальное страхование | - | - | - | - | - | 4,03 |
| 6.Амортизация | 1,96 | - | 1,50 | 7,60 | 0,58 | 11,63 |
| 7.Расходы на содержание и эксплуатацию обор-ния | - | - | - | - | - | 3,12 |
| 8.Цеховые расходы | - | - | - | - | - | - |
| Карьерная себестоимость вскрыши | 5,72 | 10,65 | 3,93 | 15,86 | 1,69 | 45,00 |

Таблица 11.17

Сводная калькуляция себестоимости добычи 1 т руды, руб.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Статьи расходов | Процессы работ | | | | | Итого |
| Бурение | Взрывание | Экска  вация | Транспортирование | Склади  рование |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1.Вспомогательные материалы на техно- | 0,53 | 3,34 | 0,19 | 1,57 | 0,21 | 5,84 |
| 2.Энергия на технологические цели | 0,06 |  | 0,11 |  |  | 0,17 |
| 3.Основная заработная плата производствен | 1,11 | 0,41 | 1,35 | 2,69 | 1,33 | 6,90 |
| 4.Дополнительная заработная плата производственных рабочих | 0,23 | 0,08 | 0,28 | 0,55 | 0,27 | 1,41 |
| 5.Отчисления на социальное страхование | - | - | - | - | - | 1,18 |
| 6.Амортизация | 1,43 | - | 1,23 | 4,29 | 1,32 | 8,26 |
| 7.Расходы на содержание и эксплуатацию обор-ния | - | - | - | - | - | 12,28 |
| 8.Цеховые расходы | - | - | - | - | - | 5,11 |
| 9.Погашение вскрышных работ | 24,56 | 38,90 | 17,44 | 63,58 | 21,40 | 165,89 |
| 10. Налог на добычу ПИ - 8 % | 1,97 | 3,11 | 1,40 | 5,09 | 1,71 | 13,27 |
| Карьерная себестоимость руды | 29,89 | 45,84 | 22,00 | 77,77 | 26,23 | 201,74 |

Погашение вскрышных работ:

(11.6)



где Св – себестоимость 1 м3 вскрыши, руб; Кв – коэффициент вскрыши.

# 11.5. Технико-экономические показатели качества проекта

Эффективность проекта в целом определяется путем сравнения проектных данных и данных по предприятию-аналогу с использованием системы показателей, включающих в себя объем производства, количество реализованной продукции, прибыль, рентабельность производства и т.п.

Таблица 11.18

Технико-экономические показатели проекта.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателей | Показатель |
| 1.Промышленные запасы месторождения, т | 800 |
| 2.Годовая производительность карьера по руде, млн. т | 4,9 |
| 3.Срок эксплуатации, лет | 30 |
| 4.Коэффициент вскрыши,м3/т | 3,42 |
| 5.Производительность труда рабочего, т/г | 3585 |
| 6.Списочный состав рабочих, чел | 1364 |
| 7.Среднемесячная заработная плата рабочих, руб. | 23327,6 |
| 8.Себестоимость 1м3 вскрыши, руб. | 47,25 |
| 9.Себестоимость 1т руды, руб. | 186,53 |
| 10.Прибыль балансовая за год, тыс.руб. | 637560 |
| 11.Налог на прибыль, тыс.руб. | 153015 |
| 12.Срок окупаемости, лет. | 2 |
| 13.Рентабельность, %. | 22,3 |
| 14.Фондоотдача, руб./руб. | 0,58 |
| 15.ЧДД, тыс. руб. | 1187491 |
| 16. Индекс доходности | 1,1 |

Уровень рентабельности:

(11.7)



где Пб- балансовая прибыль предприятия за год; Фоб, Фо- среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств предприятия и среднегодовая стоимость основных производственных фондов соответственно.

Фондоотдача:

(11.5)



где В- годовой выпуск продукции в натуральном выражении или оптовых ценах.

Заключение: в целом инвестиционный проект эффективен, индекс доходности составил 1.21.

# 12. УСРЕДНЕНИЕ РУДЫ

(специальная часть)

Анализ геологических данных показывает, что содержание золота в руде по горизонтам карьера непостоянно. При этом для Олимпиадинского месторождения распределение золота в недрах близко к нормальному закону распределения.

Для нормального закона, задаваясь уровнем надежности β, определяем квантиль, отвечающий уровню вероятности



, (12.1)



Допустимое отклонение содержания компонента в руде выражается через стандартное отклонение выходного потока

. (12.2)



Откуда

. (12.3)



Выходной поток связан с входным соотношением

, (12.4)



где - стандартное отклонение входного потока;



– количество порций руды.



Соответственно

(12.5)



Выразив в (12.5) через формулу (12.3) получим



. (12.6)



Формулы (12.5) и (12.6) использованы для определения минимального объема руды в усреднительном складе.

В соответствии с проектным календарным планом отработки участка Восточный, на рис. 12.3 представлена динамика изменения дисперсии содержания золота по годам отработки. При этом среднее содержание варьирует от 0,5 до 1,5 г/т в зависимости от года работ.

Учитывая, что на ЗИФ должна поступать руда с дисперсией содержания золота в руде не более 0,1, проектом, для стабилизации качества руды, поступающей на ЗИФ, предусматривается устройство буферно-усреднительного склада открытого типа.

Объем штабеля склада определен исходя из необходимого числа порций руды (n), обеспечивающей достижение заданной степени усреднения

n=(Dвх/Dвых)2, (12.7)

где Dвых и Dвх – дисперсия содержания золота в грузопотоке руды, входящим на штабель и выходящим из штабеля.

Поскольку, по опыту работы золотодобывающих карьеров, отношение максимально допустимого значения среднеквадратичного отклонения содержания усредняемой руды в сменных и суточных объемах добычи к среднеквадратичному отклонению содержания в экскаваторных забоях изменяется незначительно, за порцию руды принимается суточный объем добычи. На средние условия (дисперсия 0,66), по формуле (18.7) получим, что объем штабеля должен быть не менее 900 тыс. т (n=43). Площадь штабеля около 30000 м2.

Учитывая, что с увеличением высоты штабеля, усреднение улучшается, проектом принимается максимальная высота штабеля равная 10 м, т. е. менее максимальной высоты черпания ЭКГ-5А, которые предусматриваются для отгрузки руды со склада.

Основание склада отсыпается скальными породами, поверхности придается уклон i=0,002 в сторону формирования, обеспечивающий сток воды. На спланированной поверхности склада слоем 0,3-0,5 м, формируется буферный слой из мелкой фракции для подготовки площади основания под отработку горно-транспортным оборудованием и четкого определения контакта по подошве склада. В зависимости от требуемого качества усреднения руды и сроков формирования склада, отсыпка производится наклонными и горизонтальными слоями или по комбинированной схеме. Выбор конкретного способа отсыпки производится после получения уточненных данных по качеству руды на планируемый период (квартал, год) и окончательно определяется на стадии формирования в зависимости от требования качества усреднения.

Распределение руды по складам, в зависимости от качественного состава руды производится геологической и технологической службой ГОКа, непосредственно перед началом работ и контролируется в процессе формирования.

Способ формирования штабеля горизонтальными слоями применяется для уменьшения сегрегации руды при формировании штабеля и большего сглаживания усредненного рудопотока принимается. При этом применяется площадная схема разгрузки автомобилей с планировкой конусов выгруженной руды бульдозером. Штабель представляет площадку условно разбитую на квадраты размером 10х10 м, в углах которых разгружаются автосамосвалы. Поскольку толщина слоя отсыпки руды в штабеле оказывает значительное влияние на степень усреднения ), проектом принимается толщина слоя планировки 0,3-1 м, число слоев 10-30.

Отгрузка руды со склада производится экскаватором ЭКГ-5 по направлению формирования, обеспечивая дополнительное усреднение по высоте черпанья экскаватора. Погрузка производится в БелАЗы грузоподъемностью 30т. На планировочных работах по складу - один бульдозер Д 275.

Склад состоит из четырех штабелей: один в разгрузке, другой в формировании, третий в резерве. Кроме того, предусмотрен четвертый штабель, для смешивания руд с резкими колебаниями содержания вредных компонентов.

Штабель №1 емкость 778 тыс. м3 или 2100 тыс.т.

Штабель №2 емкость 608 тыс. м3 или 1640 тыс.т.

Штабель №3 емкость 814 тыс. м3 или 2200 тыс.т.

Штабель №4 емкость 778 тыс. м3 или 2100 тыс.т.

Для сглаживания сезонных колебаний, которые характерны для глубоких карьеров из-за простоев при возрастании загазованности атмосферы в зимний период, ведения добычных работ в стесненных условиях, проектом предусматривается резервный штабель руд №4, емкостью около 1000 тыс. м3 или 2500 тыс.т.

В одновременной отработке может находиться до 5 складов (в т.ч. и резервный, емкостью 2500 тыс.т). При этом каждый склад разделен на сектор формирования и отгрузки.

# 

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проектирования технологии отработки Олимпиадинского золоторудного месторождения были предложены технически осуществимые и экономически целесообразные решения.

Геологическое строение месторождения позволяет вести отработку открытым способом. В соответствии с результатом подсчета запасов и с учетом нормативного срока окупаемости капиталовложения производственная мощность предприятия по горной массе установлена в объеме 30млн.м3, в том числе по руде 8.1млн.т, по вскрыше 27млн.м3. Срок эксплуатации карьра составит 11.3 года.

Вскрытие месторождения производится с заложением внутренней капитальной траншеи. Система разработки углубчно-кольцевая.

Рыхление горных пород необходимо производить буровзрывным способом. Бурение скважин осуществляется при помощи станка шарошечного бурения СБШ-250МНА, с диаметром шарошки 246мм. В качестве основного ВВ используется граммонит 79/21, средства инициирования зарядов – волновадами.

На выемочно-погрузочных работах эффективно использование экскаваторов типа ЭКГ-10 с погрузкой горной массы в автосамосвалы БелАЗ-7519

Породы вскрыши вывозятся и складируются во внешний отвал. Руда вывозится и складируется штабелями в буферно-усреднительный склад, затем на фабрику. Погрузка на буферно-усреднительном складе осуществляется двумя экскаваторами ЭКГ-5 с погрузкой в автосамосвалы БелАЗ-7540

Кроме того рассмотрены вопросы: охрана окружающей среды, техника безопасности, водоотлив карьера и др.

В результате экономических расчетов установлено что предложенные технические решения обеспечивают рентабельную разработку месторождения. Себестоимость 1т. руды 201,74 рублей. Рентабельность 25,8%

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

**1**. В.В. Ржевский “Открытые горные работы” I часть “Производственные процесса”. М., Недра, 1985 г.

**2**. В.В. Ржевский “Открытые горные работы” II часть “Технология и комплексная механизация”

**3**. В.С. Хохряков “Открытая разработка месторождений полезных ископаемых”. М., Недра, 1974 г.

**4**. Р.Ю. Подэрни “Горные машины и комплексы для открытых горных работ”. М., Недра, 1985 г.

**5**. Б.Н. Кутузов “Сборник взрывника”. М., Недра, 1988 г.

**6**. А.С. Астахов и др. “Экономика горной промышленности”. М., Недра, 1988 г.

**7**. Л.Е. Каменецкий и Н.Я. Лобаков “Сборник задач по экономике горной промышленности”. М., Недра, 1977 г.

**8**. О.С. Брюховецкий и др. “Технология и комплексная механизация разработки месторождений полезных ископаемых”. М., Недра, 1989 г.

**9**.Ю.И. Беляков“Проектирование экскаваторных работ”.М., Недра, 1983 г.

**10**. “Нормативный справочник по буровзрывным работам”. М., Недра, 1975 г.

**11**. Единые правила безопасности при взрывных работах. М., НПО ОБТ, 1993 г.

**12**. Методические указания для студентов специальности 0209 - “Технология и комплексная механизация открытой разработки полезных ископаемых. Чита, 1987 г.

**13**. В.С. Хохряков “Проектирование карьеров”. М., Недра, 1980 г.

**14**. Справочник «Открытые горные работы». М., «Горное бюро», 1994 г.

**15**. Материалы, собранные в ходе II производственной и преддипломной практике, пройденной на ЗАО ЗДК “Полюс”.