Тема проекта: **Выбор и обоснование типа бурового, экскавационного и транспортного оборудования при разработке условного месторождения открытым способом**

**Содержание**

Введение

1. Горнотехнические данные

2. Подготовка горных пород к выемке

2.1 Выбор способа подготовки горных работ к выемке

2.2 Параметры взрывных работ

2.3 Определение парка буровых станков карьера

3. Экскавация

4. Транспортирование горной массы

5. Бульдозерное отвалообразование

5.1 Обоснование параметров отвала

5.2 Выбор модели бульдозера, фронта разгрузки отвала и числа бульдозеров

Заключение

Список литературы

Введение

горный буровой экскаватор автосамосвал

Наиболее древние открытые разработки камня относятся к 6-му тыс. до н.э. Полиметаллические руды для выплавки бронзы извлекались открытым способом в 4-м тыс. до н.э. в Индии, на Синайском полуострове, в районе Кавказа, в Северной Эфиопии и др. О. р. м. железных руд известна со 2-го тыс. до н.э. на Ближнем Востоке, в Индии и несколько позже в Южной Европе. В средние века в значительных масштабах осуществлялась О. р. м. руд цветных металлов в Испании (Рио-Тинто), мрамора в Италии, медных и желе руд на территории России (Урал). В 18 в. в России, вначале на Урале, а затем в Сибири, распространилась открытая разработка россыпных месторождений. В начале 20 в. в США и Германии в связи с развитием машинной техники стала бурно развиваться О.р.м. В дореволюционной России на Урале, в Кривом Роге, Сибири преобладали полумеханизированные открытые горные работы.

В настоящее время доля открытого способа разработки месторождений полезного ископаемого составляет 75% от общего процента добычи минерального сырья.

Широкое развитие открытых горных работ объясняется большими преимуществами по сравнению с подземным способом разработки:

1. возможность применения более высокопроизводительного оборудования значительных размеров;
2. большая безопасность работ, отсутствие стесненных условий, достаточное количество воздуха и света, что обеспечивает лучшие гигиенические условия работы и большую производительность труда.
3. При ведении открытых горных работ удельные капиталовложения уменьшаются в 2 -3 раза, производительность труда увеличивается в 4-5 раз, меньшие потери полезного ископаемого 3-8% (вместо 20-30%). Существует возможность раздельной выемки полезного ископаемого и вскрышных пород, значительно меньше сроки строительства карьера по сравнению с шахтой (в 2-3 раза).

К основным недостаткам открытого способа разработки относят:

1. зависимость от климатических условий;
2. необходимость больших площадей для размещения пород, отходов карьера;
3. возникновение многих экологических проблем в районе карьера.
4. К основным процессам горного производства относят:

- подготовку горной массы к выемке;

- выемочно-погрузочные работы;

- перемещение горной массы от пунктов погрузки в пункты приема полезного ископаемого и пустых пород;

- отвалообразование.

В курсовой работе по исходным данным необходимо составить проект разработки месторождения полезного ископаемого открытым способом и определить необходимое количество горнотранспортного оборудования в карьере и на отвале.

Для этого необходимо провести расчёты по буровзрывным работам, выемочно-погрузочным работам, транспортировке полезного ископаемого, а так же бульдозерному отвалообразованию. Одновременно принимать решения о применении определённых видов оборудования и машин для рационального и экономически целесообразного использования ресурсов.

1. Горнотехнические данные

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Обозначение | Ед. изм. | Значение |
| Коэффициент крепости вскрышных пород |  |  | 8 |
| Коэффициент крепости полезного ископаемого |  |  | 6 |
| Плотность вскрышных пород |  | т/м3 | 2,5 |
| Плотность полезного ископаемого |  | т/м3 | 2,2 |
| Годовая производительность карьера по полезному ископаемому |  | млн. т | 18 |
| Текущий коэффициент вскрыши |  | м3/т | 2,5 |
| Высота вскрышного уступа |  | м | 8 |
| Высота добычного уступа |  | м | 11 |
| Среднее расстояние перевозки полезного ископаемого от забоя до обогатительной фабрики |  | км | 2,0 |
| Ср. расстояние перевозки вскрышных пород от забоя до отвала |  | км | 4,0 |
| Вид карьерного транспорта |  |  | автомоб. |
| Длина разрезной траншеи |  | м | 850 |
| Режим работы оборудования экскаваторного, транспортного цеха и отвала |  | см/сут. | 3 |
| Режим работы оборудования бурового цеха |  | см/сут. | 2 |
| Режим работы карьера |  | сут./год | 300 |
| Удельный расход взрывчатых веществ (ВВ) для пород вскрыши | q | кг/м3 | 0,7 |
| Удельный расход взрывчатых веществ (ВВ) для п.и. |  | кг/м3 | 0,65 |
| Плотность заряжания ВВ |  | т/м3 | 0,85 |
| Число рядов скважин в взрывном блоке | n | рядов | 1 |

2. Подготовка горных пород к выемке

2.1 Выбор способа подготовки горных работ к выемке

Принимается буровзрывной способ. Вертикальные скважинные заряды.

Диаметр скважины по методике треста «Союзвзрывпром»:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

где – высота уступа, м;

 – удельный расход ВВ; кг/м3 (q = 0,4 -г- 0,8 кг/м3).;

 – плотность заряжания, т/м3:

Выбор бурового станка.

Выбор бурового станка осуществляется по требуемому диаметру скважины, коэффициента крепости пород и требуемой глубину бурения.

Для полезного ископаемого: требуемый диаметр скважины 269,34 мм, коэффициент крепости – 6, требуемая глубина скважины – 11 м. Выбираем буровой станок шарошечного бурения СБШ-270-ИЗ.

Таблица 2. −Основные раб. параметры бурового станка СБШ-270-ИЗ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип станка | Диаметр скважины, мм | Глубина вертикальных скважин, м | Коэффициент крепости породы | Техническая производительность, м/ч | Угол наклона скважины к вертикали, гр. |
| СБШ-270-ИЗ | 270 | 55 | 6-16 | 22-11 | 0; 15;30 |

Для вскрышных пород: требуемый диаметр скважины 203,28 мм, коэффициент крепости – 8, требуемая глубина скважины – 8м. Выбираем буровой станок шарошечного бурения 4СБШ-200-40.

Таблица 3. − Основные раб. параметры бурового станка 4СБШ-200-40

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип станка | Диаметр скважины, мм | Глубина вертикальных скважин, м | Коэффициент крепости породы | Техническая производитель-ость, м/ч | Угол наклона скважины к вертикали, гр. |
| 4СБШ-200-40 | 200 | 40 | 6-16 | 18-9 | 0; 15;30 |

2.2 Параметры взрывных работ

Линия сопротивления по подошве:



где  - диаметр скважины для выбранной модели бурового станка, м;

 – плотность заряжания, ; q – удельный расход ВВ, ;

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Проверяем величину линии сопротивления по подошве, по условию обеспечения безопасной работы бурового станка:





 - угол откоса уступа,



Для полезного ископаемого:









Так как W удовлетворяет неравенству *,* то принимаем значение , равное 7,41 м.

Для вскрышных пород:









Так как W удовлетворяет неравенству *,* то принимаем значение , равное 7,41 м. Глубина перебура:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Длина забойки:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Длина заряда ВВ:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Глубина скважины:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Расстояние между скважинами в ряду:



 - коэффициент сближения скважин.

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Величина общего заряда ВВ в скважине:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

**Вместимость 1 м скважины:**



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

 - диаметр скважины для выбранной модели бурового станка, дм;

 – плотность заряжания, т/м3

Проверяем массу заряда ВВ по условию вместимости его в скважину:



Для полезного ископаемого:





 (условие выполняется)

Для вскрышных пород:





 (условие выполняется)

Расстояние между рядами скважин при многорядном короткозамедленном взрывании (КЗВ):



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Ширина взрывной заходки:



 – число рядов скважин

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Высота развала:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Ширина развала от одного ряда скважины:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Объем взрывного блока из расчета подготовленности для экскаватора запаса взорванной горной массы на двухнедельный срок:



 - суточная эксплуатационная производительность экскаватора, 

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Длина взрывного блока:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Число скважин во взрывном блоке:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Выход горной массы с 1 м скважина:



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

2.3 Определение парка буровых станков карьера

Общая длина скважин, которую необходимо пробурить за год:



 − годовая производительность карьера по скальной горной массе, м3;

В случае, если подготовка всей горной массы в карьере осуществляется буровзрывным способом:

, м3;

где  – годовая производительность карьера по вскрышным породам, ;

 – текущий коэффициент вскрыши, м3/т;



 – годовая производительность карьера по полезному ископаемому, ;

 – годовая производительность карьера по полезному ископаемому, согласно исходным данным;

 – плотность полезного ископаемого, т/м3;

;



По полезному ископаемому: 

По вскрышным породам: 

Необходимое количество буровых станков в карьере:



 – сменная производительность бурового станка

 – количество смен бурения одним станком в году, смен.

Режим работы карьера – 300 суток в год

Режим работы оборудования – 3 смены в сутки

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Списочное количество буровых станков:



 – коэффициент резерва

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Полученное списочное количество буровых станков округляем до целого в большую сторону.

Для подготовки горных пород к выемке буровзрывным способом необходимо 43 буровых станков: из них для полезного ископаемого – 4, для вскрышной породы – 39.

3. Экскавация

**Выбор экскаватора**

Выбор модели экскаватора осуществляется на основе сопоставления технических характеристик серийно выпускаемых экскаваторов с параметрами развала пород взрывной заходки, а именно ширины и высоты.

Ширина развала – 29,34 и 22,77 м, высота развала – 8,8 и 5,6 м для полезного ископаемого и вскрышных пород соответственно. С учетом данных выбираем:

**Ширина экскаваторной заходки:**



 - радиус черпания экскаватора на уровне стояния, *м.*

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Исходя из значений высоты развала *Нp*=8,8 и 5,6 м и радиуса черпания на уровне стояния *Rчу=*17,5 и 12,2 м для полезного ископаемого и вскрышных пород соответственно, производим выбор экскаваторов – ЭКГ-12Ус и ЭКГ-8И.

Таблица 4. − Основные раб. параметры карьерных мехлопат ЭКГ-12Ус

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **ЭКГ-12Ус** |
| Вместимость ковша, м3: основного, сменных | 12,5 |
| Радиус черпания на уровне стояния, ,м | 17,5 |
| Максимальный радиус черпания, ,м | 28 |
| Максимальный радиус разгрузки, , м | 26 |
| Максимальная высота черпания, , м | 22 |
| Максимальная высота разгрузки, , м | 15,8 |
| Рабочая скорость передвижения, км/ч | 0,43 |
| Установленная мощность двигателя, кВт | 1250 |
| Масса экскаватора с противовесом, т | 695 |
| Продолжительность цикла (при угле поворота 900), с | 32 |

Таблица 5. − Основные раб. параметры карьерных мехлопат – ЭКГ-8И

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **ЭКГ-8И** |
| Вместимость ковша, м3: основногосменных | 810 |
| Радиус черпания на уровне стояния, ,м | 12,2 |
| Максимальный радиус черпания, ,м | 18,2 |
| Максимальный радиус разгрузки, , м | 16,3 |
| Максимальная высота черпания, , м | 12,5 |
| Максимальная высота разгрузки, , м | 9,2 |
| Рабочая скорость передвижения, км/ч | 0,45 |
| Установленная мощность двигателя, кВт | 630 |
| Масса экскаватора с противовесом, т | 370 |
| Продолжительность цикла (при угле поворота 900), с | 26 |

**Высота расположения напорного вала экскаватора, м;**

Высота расположения напорного вала (Нн.в) и максимальная высота черпания (Нмах) экскаватора должны удовлетворять неравенству.:



Где Нр – высота развала пород взрывной заходки, м

Для полезного ископаемого:



где  - максимальная высота черпания экскаватора, *м;*







, значит выбираем экскаватор ЭКГ-12Ус

Для вскрышных пород:



где  - максимальная высота черпания экскаватора, *м;*







, значит выбираем экскаватор ЭКГ-8И

**Сменная эксплуатационная производительность экскаватора:**



 - емкость ковша экскаватора, 

 - продолжительность рабочей смены, ч; Тсм=8 ч;

 - коэффициент наполнения ковша экскаватора;

 - коэффициент разрыхления горной массы в ковше экскаватора;

 - коэффициент использования экскаватора во времени;

 - продолжительность рабочего цикла экскаватора.

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

**Годовая эксплуатационная производительность экскаватора:**

****

** -** количество смен работы экскаватора в сутки, *смен*;

** -** количество суток работы экскаватора в год.

Для полезного ископаемого:****

Для вскрышных пород: ****

**Необходимое количество экскаваторов работ в карьере:**





 – годовая производительность карьера по полезному ископаемому, ;

 – годовая производительность карьера по полезному ископаемому, согласно исходным данным;

 – плотность полезного ископаемого, т/м3;

;



По полезному ископаемому: 

По вскрышным породам: 

**Списочное количество экскаваторов:**



По полезному ископаемому:



По вскрышным породам:



4. Транспортирование горной массы

**Выбор модели автосамосвала**

Модели автосамосвала выбираются по оптимальному соотношению между емкостью кузова автосамосвала и ковша экскаватора.

Экскаватор – модель ЭКГ-12Ус



1. Выбираем автосамосвал БелАЗ-7519

Таблица 6. − Техническая характеристика автосамосвала БелАЗ

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **БелАЗ-7519** |
| Грузоподъемность, т  | 110 |
| Объем кузова, м3:– геометрический– «шапкой» | 4156 |
| Габариты, мм | длина | 11250 |
| ширина | 6100 |
| высота | 5130 |
| Радиус поворота (min), м | 12 |
| Погрузочная высота, мм | 4600 |
| Мощность двигателя, кВт | 956 |
| Масса, т  | 85 |

Проверка возможности перевозки установленного объема горной массы выбранной моделью автосамосвала по грузоподъемности (при погрузке с «шапкой»;

****

Где ** –** техническая грузоподъемность автосамосвала, т;

** –** вес груза, фактически перевозимого автосамосвалом при погрузке с «шапкой», т;

** –** вместимость кузова автосамосвала при погрузке с «шапкой», м3;

**-**насыпной вес 1 м3 вскрышных пород, т;

** –** плотность пород вскрыши в массиве, т/м3;

** –** коэффициент разрыхления пород при погрузке, 

Для полезного ископаемого: ****

Для вскрышных пород: ****

****

Вес вскрышных пород, фактически перевозимых автосамосвалом при погрузке с «шапкой», т:

****

****

условие выполнено.

Вес полезного ископаемого, фактически перевозимого автосамосвалом при погрузке с «шапкой», т:

****

****

условие выполнено.

Экскаватор – модель ЭКГ-8И



Проверка возможности перевозки установленного объема горной массы выбранной моделью автосамосвала по грузоподъемности (при погрузке с «шапкой»;

****

****

Вес вскрышных пород, фактически перевозимых автосамосвалом при погрузке с «шапкой», т:

****

****

условие выполнено.

Вес полезного ископаемого, фактически перевозимого автосамосвалом при погрузке с «шапкой», т:

****

****

условие выполнено

**2. Продолжительность рейса автосамосвала**

****

где*tп* **–** продолжительность погрузки автосамосвала, мин;

*tp* =1,0 мин – продолжительность разгрузки автосамосвала, мин;

*tгр* – продолжительность движения груженого автосамосвала, мин;

*tпор* – продолжительность движения порожнего автосамосвала, мин;

*tм=*2,0 мин – продолжительность маневренных операций и ожидания, мин.

Для полезного ископаемого:

****

****

**3. Продолжительность погрузки автосамосвала:**



где *V*а – фактическая вместимость кузова автосамосвала, м3;

*t*ц – продолжительность рабочего цикла экскаватора, сек;

*Е* – емкость ковша экскаватора, м3 ;

*k* э –коэффициент экскавации;



 - коэффициент наполнения ковша экскаватора;

 - коэффициент разрыхления горной массы в ковше экскаватора;



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород:

**4. Продолжительность движения груженного и порожнего автосамосвалов**

, мин

где *L*гр, *L*пор – длина пути соответственно в грузовом и порожнем направлении, км;

*V*гр, *V*пор – скорость движения соответственно груженного и порожнего автосамосвала, км/ч; (*V*гр=30 км/ч, *V*пор=40 км/ч);

*k*раз = 1,1 – коэффициент учитывающий разгон и торможение самосвала.

Для перевозки полезного ископаемого:мин

Для перевозки вскрышных пород:мин

**5. Эксплуатационная производительность автосамосвала:**

****

где *Т*см – продолжительность рабочей смены, ч;

*V*а – фактическая вместимость кузова автосамосвала, м3 ;

*k*тг = 0,9 – коэффициент использования грузоподъемности.

Для полезных ископаемых:

****

Для вскрышных пород:

****

**6.** **Количество автосамосвалов, необходимых для обслуживания экскаватора:**

Для полезного ископаемого:

****

Для вскрышных пород:

****

**7. Суточный грузооборот карьера по горной массе:**

****

Для полезного ископаемого:

****

Для вскрышных пород:

****

**8. Рабочий парк автосамосвалов, обеспечивающий суточный грузооборот карьера:**

****

где *G*кс – суточный грузооборот карьера, т/ сут.;

*k*нер – коэффициент неравномерности работы автотранспорта (*k*нер – 1,1);

*Q*а – эксплуатационная производительность автосамосвала, т/смен.;

*n*см – количество смен работы экскаватора в сутки, смен.

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

**9. Инвентарный парк (списочный) автосамосвалов:**

****

где *n*сп = 1,15 – коэффициент резерва автосамосвалов.

Для полезного ископаемого: ****

Для вскрышных пород: ****

5. Бульдозерное отвалообразование

5.1 Обоснование параметров отвала

**Обоснование высоты отвала.**

Открытая разработка месторождений полезных ископаемых связана с необходимостью выемки и перемещения значительных объемов вскрышных пород, которые складируются на специально отводимых для этой цели площадях. Насыпь, образующаяся в результате складирования вскрышных пород, называется отвалом, а совокупность производственных процессов по размещению вскрышных пород в отвал – отвальными работами. Способ отвалообразования зависит от физико-механических свойств пород, схемы механизации работ и вида транспорта.

При автомобильном транспорте наибольшее распространение получил бульдозерный способ отвалообразования. Развитие отвала принимается периферийное, отвал – одноярусный.

Высота отвала для полускальных пород согласно рекомендациям НТП составляет 40 м. В целях безопасности ведения работ ширина отвала должна быть не менее 100 м, а в пределах фронта разгрузки автосамосвала предусматривается отсыпка предохранительного вала из породы высотой 0,8 м и шириной основания 2 м.

**Годовое приращение площади отвала.**



где: Vв – объем вскрыши, подлежащий размещению в отвале в течении года, м3; *k*р.о – остаточный коэффициент разрыхления породы в отвале, *k*р.о = 1,1-1,2;

*Н*о – высота отвала, м;

*k*о – коэффициент, учитывающий использование площади отвала. При одноярусном отвале *k*о = 0,8-0,9



5.2 Выбор модели бульдозера, фронта разгрузки отвала и числа

бульдозеров

Для ведения работ на отвале, учитывая технические характеристики принятой модели автосамосвала, выбираем модель бульдозера: бульдозер-толкач ДЗ-125

Таблица 7. − Техническая характеристика бульдозера ДЗ-125

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **ДЗ-125** |
| Мощность двигателя, кВт | 244 |
| Длина отвала, мм | 4730 |
| Высота отвала, мм | 1750 |
| Масса с трактором, м  | 45,2 |

**Суточный грузопоток карьера:**



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: ,

где – годовая производительность карьера по вскрыше м3/год

 – количество суток работы отвала в год

**Приемная способность 1 м длины отвального фронта:**



где:  - вместимость кузова автосамосвала, 

 коэффициент кратности разгрузки.

ширина кузова автосамосвала, м.

Количество автосамосвалов, разгружающихся на отвале в течении часа:

,

Где nсм - число рабочих смен в сутки

Тсм - продолжительность рабочей смены, ч

kнер=1,3 коэффициент неравномерности работы

kра=1,4 коэффициент разрыхления породы в кузове автосамосвала

Vа- объем породы, перевозимой автосамосвалом за рейс, м3

Для вскрышных пород: 

Для полезного ископаемого: 

Количество одновременно разгружающихся на отвале автосамосвалов:

,

где: tPA=60c − продолжительность разгрузки автосамосвала на отвале,

tМО=(60:100)c-время на маневры автосамосвала при разгрузке отвала,

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

**Длина фронта разгрузки:**

,

где: Шп = 40 м – ширина полосы по фронту, занимаемой одним автосамосвалом при маневрировании, м.

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

Количество участков, на которых одновременно осуществляется разгрузка автосамосвалов:



 − длина фронта одного участка, м.

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

**Количество участков, находящихся в одновременной планировке:**



Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

**Количество резервных участков:**







**Общая длина отвального фронта:**



**Сменная производительность бульдозера:**



 - продолжительность рабочей смены, ч;

 - продолжительность подготовительно-заключительных операций;

 - коэффициент использования бульдозера во времени;

 - коэффициент разрыхления отсыпанной породы;

 - коэффициент, учитывающий уклон на участке работы;

 - коэффициент, учитывающий потери породы в процессе работы бульдозера;

 - продолжительность рабочего цикла бульдозера, с;

 – объем породы в плотном теле, перемещаемый отвалом бульдозера. Выбираем бульдозер модели ДЗ-125



 - длина отвала бульдозера (паспортные данные), м;

 - высота отвала бульдозера (паспортные данные), м;

 - угол естественного откоса породы, перемещаемой бульдозером.

**Количество бульдозеров в работе:**



 - объем вскрышного суточного грузопотока, 

 - производительность бульдозера, 

 - число рабочих смен в сутки отвального цеха, смен

Для полезного ископаемого: 

Для вскрышных пород: 

**Инвентарный парк бульдозеров:**

****

**-**резервный парк бульдозеров, шт.

**-**ремонтный парк бульдозеров, шт.;

Для полезного ископаемого: ****

Для вскрышных пород: ****

Заключение

В результате выполнения данной работы был составлен проект отработки участка месторождения, расположенного в Кузнецком бассейне при заданных горнотехнических условиях.

Был произведён расчёт основных параметров технологических процессов при открытой разработке месторождения, таких как подготовка горной массы к выемке, экскавация, транспортирование горной массы, бульдозерное отвалообразование. Одновременно были приняты решения о применении определённых видов оборудования и машин для рационального и экономически целесообразного использования ресурсов. Был определён необходимый парк горнотранспортного оборудования.

Как итог курсовой работы, можно привести следующие важные цифры. Для подготовки горных пород к выемке буровзрывным способом необходимо 43 буровых станков: из них для полезного ископаемого – 4, типа СБШ-270-ИЗ, для вскрышной породы – 39, 4СБШ-200-40. Для выемочно-погрузочных работ необходимое количество экскаваторов для полезного ископаемого в карьере – механических лопат модели ЭКГ-12Ус в карьере – 2 единиц, для вскрышных пород – 12 типа ЭКГ-8И. Требуется 70 автосамосвалов модели БелАЗ-7519 в карьере для транспортирования горной массы (8 – для транспортирования полезного ископаемого, 62 – для вскрышных пород). Инвентарный парк бульдозеров ДЗ − в карьере – 16 единиц (для полезного ископаемого – 3, для вскрышных пород – 13).

Список литературы

1. Основы горного производства (при открытых горных работах) Методические указания по курсовому проектированию. / Сост. С.И. Фомин. Санкт-Петербургский горный институт. − СПб., 2007. − 26 с.

2. Горное дело. Методические указания по курсовому проектированию. / Сост. С.И. Фомин. Санкт-Петербургский горный институт. − СПб., 2003. − 20 с.