

Тема: Расчет карьерного железнодорожного транспорта.

Цель: Получить практические навыки расчета карьерного железнодорожного транспорта.

Материальное обеспечение: бумага, ручка, калькулятор.

Ход работы:

1. Условия применения железнодорожного транспорта.
2. Какими технологическими параметрами характеризуется железнодорожный транспорт.
3. Произведем расчет массы прицепной части груженого состава исходным данным. Таблица 1.

$$Q_{п} = \frac{P_{сц}}{g} \cdot \left(\frac{1000 \cdot \varphi}{W_o + i_p - 1} \right), \text{ Т.}$$

где: $P_{сц}$ – сцепной вес локомотива, кН (из таблицы);

g – $9,81 \text{ м/с}^2$, ус корение свободного падения;

φ – $0,22 - 0,24$ коэффициент сцепления между бандажами ведущих колес;

W_o – $2 \dots 3$ сопротивление движению локомотивосостава;

i_p – руководящий подъем, ‰; (из таблицы).

4. Определяем число думпкаров в составе:

$$N_{д} = \frac{Q_{п}}{G_{д} + G_{м.д}}, \text{ думп.}$$

где: $G_{д}$ – грузоподъемность думпкара, т;

$G_{м.д}$ – масса думпкара, т. (из таблицы).

5. Определяем время рейса рейсалокомотивосостава:

$$T_{р} = t_{загр} + t_{гр} + (t_{р} \cdot N_{д}) + t_{пор} + t_{м}, \text{ мин.}$$

где: $t_{загр}$ – время загрузки состава;

$t_{гр}$, $t_{пор}$ – время движения груженого и порожнякового состава;

$t_{р}$ – время разгрузки думпкара – $1,5 - 5$ мин (от поры года);

$t_{м}$ – время маневров на разминовках, $8 - 10$ мин.

$$t_{загр} = \frac{E_{м.д} \cdot N_{д} \cdot t_{ц}}{60 \cdot E_{к} \cdot K_{н}}, \text{ мин.}$$

где: $E_{м.д}$ – объем массы груза в думпкаре: $E_{м.д} = \frac{G_{д}}{\gamma}$.

$t_{ц}$ – время цикла экскавации, (из таблицы), мин;

$E_{к}$ – емкость ковша экскаватора (из таблицы) м^3 ;

$K_{н}$ – коэффициент наполнения ковша $0,8 - 1,2$.

γ – плотность породы (из таблицы).

$$t_{гр} = \frac{60 \cdot L_{тр}}{v_{гр}}, \text{ мин.}$$

$$t_{пор} = \frac{60 \cdot L_{тр}}{v_{пор}}, \text{ мин.}$$

где: $L_{тр}$ – расстояние транспортирования (из таблицы);

$v_{гр}$ – скорость движения груженого состава;

$v_{пор}$ – скорость движения порожнего состава.

6. Суточная производительность локомотивосостава:

$$P_{\text{сут}} = \frac{T_{\text{сут}}}{T_p} \cdot N_d \cdot G_d \text{ т/сутки};$$

где: $T_{\text{сут}}$ – время работы локомотивосостава, мин.

7. Количество рейсов локомотивосостава в сутки:

$$n_{\text{рейс}} = \frac{T_{\text{сут}}}{T_p},$$

8. Количество локомотивосоставов, обслуживающих один экскаватор:

$$N_{\text{сост}} = \frac{T_p}{t_{\text{загр}}}.$$

Таблица 1.

| № Варианта | Сцепной вес электровоза, $P_{\text{сц}}$ | Руководящий подъем $i_p, \%$ | Грузоподъемность думпка. $G_d, \text{т}$ | Масса думпка, $G_{\text{м.д}}, \text{т}$ | Время цикла экскавации, $t_{\text{ц}}, \text{сек}$ | Ёмкость ковша экскав. м^3 | Плотность породы, γ | Дальность транспортировки $L, \text{км}$ |
|------------|--|------------------------------|--|--|--|------------------------------------|----------------------------|--|
| 1 | 1550 | 25 | 125 | 55 | 32 | 12,5 | 2,4 | 4,5 |
| 2 | 1800 | 21 | 105 | 48,5 | 26 | 8 | 2,9 | 5,6 |
| 3 | 1000 | 23 | 100 | 50,6 | 24 | 5 | 2,5 | 6,0 |
| 4 | 940 | 24 | 80 | 40 | 24 | 5 | 3,0 | 4,7 |
| 5 | 1550 | 22 | 105 | 48,5 | 26 | 8 | 2,7 | 5,5 |
| 6 | 1800 | 25 | 125 | 55 | 32 | 12,5 | 2,1 | 5,9 |
| 7 | 1000 | 35 | 105 | 48,5 | 26 | 8 | 3,3 | 6,3 |
| 8 | 940 | 38 | 60 | 29,4 | 24 | 5 | 2,8 | 5,2 |
| 9 | 1550 | 37 | 125 | 55 | 26 | 8 | 3,2 | 4,8 |
| 10 | 1800 | 40 | 105 | 48,5 | 26 | 8 | 3,5 | 3,7 |
| 11 | 1000 | 36 | 100 | 50,6 | 24 | 5 | 2,6 | 5,8 |
| 12 | 940 | 32 | 80 | 40 | 24 | 5 | 3,1 | 4,4 |
| 13 | 1550 | 28 | 105 | 48,5 | 26 | 8 | 3,4 | 6,1 |
| 14 | 1800 | 26 | 125 | 55 | 32 | 12,5 | 2,9 | 5,8 |
| 15 | 1000 | 24 | 105 | 48,5 | 26 | 8 | 2,4 | 6,5 |
| 16 | 940 | 35 | 100 | 50,6 | 24 | 5 | 2,7 | 5,4 |
| 17 | 1550 | 31 | 125 | 55 | 32 | 12,5 | 3,1 | 4,7 |
| 18 | 1800 | 28 | 125 | 55 | 26 | 8 | 3,2 | 5,7 |
| 19 | 1000 | 24 | 105 | 48,5 | 26 | 8 | 2,9 | 6,3 |
| 20 | 940 | 21 | 80 | 40 | 24 | 5 | 2,2 | 5,0 |
| 21 | 1550 | 29 | 105 | 48,5 | 28 | 8 | 2,8 | 5,3 |
| 22 | 1000 | 37 | 80 | 40 | 24 | 5 | 2,4 | 4,6 |

Контрольные вопросы:

Тема – железнодорожный карьерный транспорт.

Тема: Розрахунок продуктивності бурових верстатів та визначення їх необхідної кількості.

Мета: Набути практичних навичок визначення продуктивності та потрібної кількості бурових верстатів при заданих умовах.

Питання для обговорення

1. Що називається бурінням. Шпур. Свердловина.
2. Способи буріння свердловин.
3. Принцип руйнування порід у вибої свердловини при обертальному, шарошечному, ударно – обертальному, ударному та вогневому бурінні.
4. Бурові верстати. Буровий інструмент.
5. Конструкція шарошкового долота.
6. Класифікація бурових верстатів.
7. Основні параметри бурових свердловин.

Вхідний контроль знань

Тести

1. Сутність ударно – канатного буріння це:
 - 1) поворотне;
 - 2) ударне;
 - 3) ударно – поворотне;
 - 4) ударно – обертальне.
2. Діаметр і глибина свердловини:
 - 1) 70 мм і 5 м;
 - 2) 80 мм і 4 м;
 - 3) 100 мм і 10 м;
 - 4) більш 75 мм і глибше 5 м.
3. Перебур необхідний для:
 - 1) дренажа води;
 - 2) вирівнювання подошви уступу;
 - 3) збільшення заряду свердловини;
 - 4) не потрібний.
4. Верстати СБШ – 250 можуть бурити свердловини:
 - 1) тільки вертикальні;
 - 2) тільки похилі;
 - 3) вертикальні, похилі, горизонтальні;
 - 4) вертикальні і похилі.
5. Максимально допустимий кусок підірваної гірничої маси визначається:
 - 1) візуально;
 - 2) параметрами гірничого обладнання;
 - 3) лінійними замірами після вибуху;
 - 4) розрахунково – аналітичним методом.

Короткі теоретичні відомості

При виконанні роботи необхідно врахувати наступне: що таке процес буріння, його призначення, техніка яка використовується при бурінні, параметри бурових робіт, зробити висновки по виконанню роботи.

Практичні завдання

1. За геологічними даними обираємо тип бурового верстата на підставі заданої міцності порід.
2. При заданих вихідних даних виконуємо розрахунок змінної продуктивності бурового верстата за формулою:

$$P_{зм} = \frac{L_{св} \cdot (T_{зм} - t_{рп})}{t_{б} + t_{пз} + t_{в} + t_{п}}, \text{ м/зм},$$

де: $T_{зм} = 480 - 720 \text{ хв}$ – тривалість зміни;

$t_{р.п.}$ – 50... 70 хв – час регламентованих перерв в роботі;

$t_{п.з}$ = 15...30 хв – час на підготовчо завершальні операції;

$t_{доп.}$ = 20... 40 хв – час на допоміжні операції;

$t_{п}$ = 10...20 хв – час на пересування верстата і його установку для буріння нової свердловини;

$L_{св}$ – середня глибина свердловини на трасі траншеї.

$T_{б}$ – час буріння свердловини, хв;

$$t_{б} = \frac{L_{св}}{v_{б}}, \text{ хв}$$

$$v_{бур} = 1/t_{бур.1м}$$

$t_{бур.1м}$ – таблиця практичної роботи.

Початкові дані Таблиця 1.

| № варіанту | Міцність порід | Глибина свердл. L м | Тривалість зм. $T_{зм}$ в. | Час регл. Пер. $t_{рп}$ хв | Час підг. Зав. $t_{пз}$, хв | Час доп. оп. $t_{доп.}$, в. | Час на перес. $t_{п.}$, хв |
|------------|----------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 9 | 14 | 720 | 50 | 15 | 20 | 10 |
| 2 | 10 | 16 | 720 | 55 | 25 | 25 | 14 |
| 3 | 14 | 15 | 480 | 65 | 30 | 30 | 15 |
| 4 | 12 | 12 | 720 | 70 | 25 | 35 | 16 |
| 5 | 15 | 18 | 480 | 60 | 20 | 40 | 12 |
| 6 | 11 | 16 | 480 | 57 | 15 | 40 | 18 |
| 7 | 10 | 15 | 720 | 63 | 20 | 35 | 20 |
| 8 | 16 | 14 | 720 | 60 | 25 | 30 | 17 |
| 9 | 11 | 12 | 720 | 70 | 30 | 25 | 15 |
| 10 | 14 | 18 | 480 | 62 | 30 | 20 | 15 |
| 11 | 17 | 16 | 720 | 55 | 20 | 20 | 11 |
| 12 | 12 | 15 | 480 | 55 | 25 | 25 | 10 |
| 13 | 15 | 14 | 480 | 70 | 15 | 30 | 12 |
| 14 | 10 | 11 | 720 | 52 | 15 | 35 | 15 |
| 15 | 16 | 15 | 720 | 50 | 20 | 35 | 18 |
| 16 | 12 | 18 | 480 | 59 | 25 | 40 | 20 |
| 17 | 15 | 15 | 480 | 60 | 25 | 30 | 16 |
| 18 | 11 | 14 | 720 | 65 | 30 | 25 | 15 |
| 19 | 16 | 16 | 480 | 70 | 20 | 20 | 18 |
| 20 | 14 | 12 | 720 | 55 | 20 | 25 | 20 |

3. Для визначення кількості бурових верстатів визначаємо добову продуктивність бурового верстата:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}} \cdot \Pi_{\text{зм}}, \text{ м/добу}$$

де: $P_{\text{зм}}$ - змінная продуктивність бурового верстата, м/зм;

$\Pi_{\text{зм}}$ - 2... 3 см - кількість робочих змін в добу.

Початкові дані Таблица 2

| № Варіан. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Кільк. змін на добу | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |

4. Визначаємо необхідну кількість бурових верстатів:

$$N_{\text{в}} = \frac{K_{\text{рез}} \cdot P_{\text{екск.доб}}}{P_{\text{доб}} \cdot \lambda}, \text{ верстатів}$$

де: $K_{\text{рез}}$ - 1.2...1,25 - коефіцієнт, враховуючий резерв верстатів;

$P_{\text{екс.сут.}}$ - добова продуктивність екскаватора, м³/добу;

$P_{\text{доб}}$ - добова продуктивність бурового станка, м/на добу;

λ - вихід гірничої ваги з 1 поногого м. свердловини м³/м.

Початкові дані

| № варіанта | Коефіцієнт, який враховує резерв верстатів $K_{\text{рез}}$ | Добова продуктивн. екскаватора, м ³ /добу $P_{\text{екск.доб}}$ | Вихід гірничої маси з 1 м. пог. свердловини м ³ /м, λ |
|------------|---|--|--|
| 1 | 1,2 | 7360 | 39 |
| 2 | 1,23 | 7104 | 44 |
| 3 | 1,22 | 7120 | 38 |
| 4 | 1,25 | 7200 | 45 |
| 5 | 1,21 | 7320 | 48 |
| 6 | 1,22 | 7260 | 40 |
| 7 | 1,23 | 7320 | 42 |
| 8 | 1,25 | 7250 | 38 |
| 9 | 1,2 | 7420 | 36 |
| 10 | 1,22 | 7190 | 43 |
| 11 | 1,25 | 7656 | 47 |
| 12 | 1,23 | 7390 | 51 |
| 13 | 1,2 | 7280 | 45 |
| 14 | 1,25 | 7400 | 48 |
| 15 | 1,22 | 7190 | 47 |
| 16 | 1,24 | 7250 | 41 |
| 17 | 1,25 | 7620 | 51 |
| 18 | 1,2 | 7630 | 46 |
| 19 | 1,22 | 7450 | 52 |
| 20 | 1,24 | 7610 | 42 |

Рекомендована література:

Базова:

1. М.Ф. Друкований Буровибухові роботи на кар'єрах. «Недра» 1990
2. Б.М. Кутузов Вибухові роботи «Недра» 1988
3. В.С. Хохряков Відкрита розробка родовищ корисних копалин «Недра» 1982

Допоміжна:

- 1.Ю.І.Аністратов Технологія відкритх гірничих робіт «Недра» 1984

Тема: Визначення вибухових машинок та контрольно – вимірювальної апаратури.

Мета: Вивчити пристрій вибухових машинок та контрольно – вимірювальної апаратури.

Питання для обговорення

- 1.Що називається вибуховою машинкою та КВА.
- 2.Типи стандартних вибухових машинок .
- 3.Принцип роботи вибухових машинок.
- 4.Основні складові елементи вибухової машинки.
- 5.Для яких цілей використовується контрольно – вимірювальна апаратура, як вона ділиться за конструкцією.
- 6.Практичне використання вибухових машинок та КВА.
- 7.Схеми вибухових машинок.

Вхідний контроль знань

Тести

- 1.Джерело імпульсу току в вибухову мережу вибухової машинки:
 - 1) силові лінії електромереж;
 - 2) пересувні електростанції;
 - 3) конденсатор;
 - 4) акумулятор.
- 2.Основні типи вибухових машинок:
 - 1) КВВ - 2;
 - 2) ВПМ - 4;
 - 3) КПМ – 3, ВМК - 500;
 - 4) ВМУ – 400, КПР - 100.
3. Елементи для джерела току:
 - 1) корпус;
 - 2) приводна ручка;
 - 3) індуктор;
 - 4) кнопка «Вибух».
- 4.Призначення контрольно – вимірювальної апаратури:
 - 1) подача імпульсу для виконання вибуху;
 - 2) перевірка вибухової мережі;
 - 3) ліквідація несправних детонаторів;
 - 4) контроль проведення вибуху.
5. Напруга на конденсаторі ВМК - 500:
 - 1) 300 В;
 - 2) 1500 В;
 - 3) 3000 В;
 - 4) 500 В.

Короткі теоретичні відомості

При виконанні роботи необхідно врахувати наступне: що таке вибухові машинки та контрольно вимірювальні прилади, їх призначення та устрій.

Практичні завдання

1. Надати схеми вибухових машинок ВМК – 500 та КПМ – 1А.
2. Надати схеми контрольно – вимірювальних приладів.

Рекомендована література:

Базова:

1. М.Ф. Друкований Буровибухові роботи на кар'єрах. «Недра» 1990
2. Б.М. Кутузов Вибухові роботи «Недра» 1988

Тема: Розрахунок свердловинних зарядів та їх параметрів.

Мета: Набути практичних навичок визначення свердловинних зарядів та їх параметрів при заданих умовах.

Питання для обговорення

1. Що називається бурінням. Шпур. Свердловина.
2. Способи буріння свердловин.
3. Параметри вибухової свердловини.
4. Конструкція заряду вибухової свердловини.
5. Призначення перебуру свердловини.
6. Призначення забійки вибухової свердловини.

Вхідний контроль знань

Тести

1. Діаметр і глибина свердловини:
 - 1) 70 мм і 5 м;
 - 2) 80 мм і 4 м;
 - 3) 100 мм і 10 м;
 - 4) більш 75 мм і глибше 5 м.
2. Перебур необхідний для:
 - 1) дренажа води;
 - 2) вирівнювання підшви уступу;
 - 3) збільшення заряду свердловини;
 - 4) не потрібний.
3. Відстань поміж рядами свердловин залежить від:
 - 1) напрямку буріння;
 - 2) витрати ВР ;
 - 3) засобів ініюцівання;
 - 4) схеми вибухової мережі.
4. Що залежить в основі розрахунку свердловинного заряду:
 - 1) довжина перебуру;
 - 2) глибина свердловини;
 - 3) діаметр свердловини;
 - 4) розрахунок ініціуючих ВР.

Короткі теоретичні відомості

При виконанні роботи необхідно врахувати наступне: що таке процес заряджання свердловин, його призначення, техніка яка використовується при заряджанні, забійка свердловин, характеристики вибухових речовин, зробити висновки по виконанню роботи.

Практичні завдання

1. За вихідними даними визначаємо ємність ВР в 1 м свердловини:

$$P_{зар\ 1м} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \Delta; \frac{кг}{м}$$

де: d – діаметр свердловини м;

Δ – щільність заряджання кг/м³

Початкові дані

Таблиця 1.

| № варіанту | Міцність порід | Висота дільниці, м | Діаметр свердл. м | Щільн.зар. кг/м ³ |
|------------|----------------|--------------------|-------------------|------------------------------|
| 1 | 9 | 14 | 0,2 | 1250 |
| 2 | 10 | 16 | 0,25 | 940 |
| 3 | 14 | 15 | 0,243 | 1100 |
| 4 | 12 | 12 | 0,32 | 1220 |
| 5 | 15 | 18 | 0,25 | 1200 |
| 6 | 11 | 16 | 0,263 | 1250 |
| 7 | 10 | 15 | 0,2 | 980 |
| 8 | 16 | 14 | 0,25 | 1100 |
| 9 | 11 | 12 | 0,25 | 1250 |
| 10 | 14 | 18 | 0,2 | 1220 |
| 11 | 17 | 16 | 0,25 | 960 |
| 12 | 12 | 15 | 0,32 | 1100 |
| 13 | 15 | 14 | 0,2 | 1250 |
| 14 | 10 | 11 | 0,243 | 1200 |
| 15 | 16 | 15 | 0,263 | 1050 |
| 16 | 12 | 18 | 0,25 | 1220 |
| 17 | 15 | 15 | 0,32 | 980 |
| 18 | 11 | 14 | 0,25 | 1100 |
| 19 | 16 | 16 | 0,243 | 1250 |
| 20 | 14 | 12 | 0,263 | 1220 |

2. Визначення свердловинного заряду:

$$Q_{\text{св.зар.}} = P_{\text{зар.1м.}} \cdot (l_{\text{св}} - l_{\text{заб}}), \text{ кг}$$

де: $l_{\text{св}}$ – глибина свердловини, м;

$l_{\text{заб}}$ – довжина забійки, м.

3. Визначаємо довжину свердловини:

$$l_{\text{св}} = H + l_{\text{пер}}, \text{ м}$$

де: H – висота дільниці, м;

$l_{\text{пер}}$ – глибина перебуру, м.

Глибина перебуру визначається по висоті дільниці:

Якщо: ≤ 15 м

$$l_{\text{пер}} = (0,3 \dots 0,4) \cdot H, \text{ м}$$

> 15 м

$$l_{\text{пер}} = 4 \dots 5 \text{ м.}$$

Довжина забійки

Таблиця 2.

| | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|--------|---------|---------|---------|
| Довжина сверл., м | ≤ 5 | 5 - 8 | 8 - 11 | 11 - 14 | 14 - 17 | 17 - 22 |
| Довжина забійки, м | 1,0 | 1,5 | 2,4 | 3,0 | 3,0 | 4,0 |

4. Визначаємо параметри свердловинних зарядів:

а) відстань між рядами свердловин:

$$b = \sqrt{\frac{P_z \cdot (H + l_{\text{пер}} - l_{\text{заб}})}{K_p \cdot q_{\text{п}} \cdot H \cdot m}};$$

де: $K_p = 1,2 - 1,6$ – коефіцієнт розпушення породи;

$q_{\text{г}}$ – питома витрата ВР, кг/м³;

$m = 0,8$ – коефіцієнт наближення свердловин у ряду.

$q_{\text{п}} = 0,03 \cdot f + 0,15$, кг/м³;

де: f – коефіцієнт міцності порід, табл.

б) відстань між свердловинами у ряду:

$$a = 0,8 \cdot b, \text{ м.}$$

Рекомендована література:

Базова:

1. М.Ф. Друкований Буровибухові роботи на кар'єрах. «Недра» 1990
2. Б.М. Кутузов Вибухові роботи «Недра» 1988
3. В.С. Хохряков Відкрита розробка родовищ корисних копалин «Недра» 1982

Допоміжна:

1. Ю.І. Аністратов Технологія відкритих гірничих робіт «Недра» 1984