

Уважаемые студенты гр.ГП-18

24.11.2020 в 12.00 час по Читинскому времени состоится видеоконференция по дисциплине Проведение и крепление горных выработок.

Вход на видео конференцию по ссылке

<http://disrm1.zabgu.ru/b/9t4-2mn-4u3>

## ЛЕКЦИЯ 11 УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ПРОХОДЧЕСКОГО ЗАБОЯ

### ПЛАН ЛЕКЦИИ:

1. МЕХАНИЗАЦИЯ УБОРКИ ВЗОРВАННОЙ ПОРОДЫ
2. ВИДЫ ПОГРУЗОЧНЫХ МАШИН
3. ПОГРУЗОЧНЫЕ МАШИНЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ
4. ПОГРУЗОЧНЫЕ МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ
5. ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ
6. СКРЕПЕРНЫЕ УСТАНОВКИ

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15-4

### РАСЧЕТ ГРАФИКА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

|                                     | Тип выработки | Тип породы | Плотность породы в массиве, т/м <sup>3</sup> | Расстояние между трещинами, м | Предел прочности на сжатие, $\delta_{сж}$ МПа | Предел прочности на растяжение, $\delta_r$ МПа | коэффициент разрыхления |
|-------------------------------------|---------------|------------|----------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Астафьев Мингалай Викторович     | штольня       | кварциты   | 2,6                                          | 0,6                           | 160                                           | 14                                             | 2,1                     |
| 2. Бояркин Александр Сергеевич      | штрек         | диабаз     | 2,9                                          | 2,6                           | 170                                           | 16                                             | 2,1                     |
| 3. Воронов Антон Константинович     | бремсберг     | габбро     | 2,95                                         | 1,3                           | 150                                           | 15                                             | 2,2                     |
| 4. Голиков Александр Владимирович   | орт           | руда       | 3,3                                          | 1,8                           | 85                                            | 9                                              | 2,2                     |
| 5. Дикун Евгений Алексеевич         | квершлаг      | диорит     | 2,8                                          | 0,4                           | 175                                           | 18                                             | 2,2                     |
| 6. Елшин Артём Сергеевич            | штрек         | кварцит    | 3,3                                          | 1,2                           | 180                                           | 20                                             | 2,2                     |
| 7. Емельчугов Артем Вячеславович    | уклон         | базальт    | 3,3                                          | 1,5                           | 170                                           | 24                                             | 2,2                     |
| 8. Кадиров Александр Романович      | штольня       | габбро     | 3,0                                          | 0,4                           | 140                                           | 20                                             | 2,2                     |
| 9. Коновалов Илья Алексеевич        | квершлаг      | гнейс      | 3,2                                          | 2,6                           | 125                                           | 8                                              | 2,2                     |
| 10. Кулик Владислав Андреевич       | орт           | руда       | 2,65                                         | 0,7                           | 55                                            | 7                                              | 2,0                     |
| 11. Мацока Валентин Александрович   | накл.с/езд    | мрамор     | 2,7                                          | 1,3                           | 60                                            | 8                                              | 2,0                     |
| 12. Носов Олег Михайлович           | штрек         | песчаник   | 2,5                                          | 0,9                           | 70                                            | 8                                              | 2,0                     |
| 13. Петров Виктор Владимирович      | орт           | руда       | 2,65                                         | 1,7                           | 55                                            | 7                                              | 2,0                     |
| 14. Прокопьев Владимир Владимирович | квершлаг      | гранит     | 3,2                                          | 2,2                           | 140                                           | 16                                             | 2,2                     |
| 15. Шевченко Илья Алексеевич        | штрек         | песчаник   | 2,65                                         | 0,3                           | 110                                           | 14                                             | 2,1                     |

| №<br>вар. | Коэффициент Пуассона | Модуль Юнга,<br>10 <sup>-10</sup> Па | Классификация пород<br>по ЕНБ-85 | Расположение выработок относительно напластования пород | Срок службы выработок, лет | Протяженность выработок, м | Количество подаваемого воздуха, м³/с | Глубина залегания выработок, м | Характеристика выработки | Применяемое оборудование |
|-----------|----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1.        | 0,15                 | 8,2                                  | XVI                              | вкрест                                                  | 16                         | 450                        | 14,2                                 | 550                            | 2-путевой                | К14; ВГ-2,2              |
| 2.        | 0,18                 | 7,32                                 | XVII                             | по напласт.                                             | 30                         | 450                        | 15,8                                 | 600                            | 1-путевая                | К7; ВГ-2,0               |
| 3.        | 0,25                 | 7,8                                  | XVI                              | вкрест                                                  | 14                         | 350                        | 17,2                                 | 650                            | транспорт. 12°           | ПТМ: ПД-2Э               |
| 4.        | 0,18                 | 5,7                                  | VIII                             | по напласт.                                             | 8                          | 120                        | 15,5                                 | 700                            | транспорт.               | ПТМ: ST1030              |
| 5.        | 0,19                 | 8,0                                  | XVIII                            | вкрест                                                  | 5                          | 250                        | 16,8                                 | 350                            | 2 –путевая               | К10; В-2,0               |
| 6.        | 0,17                 | 15,0                                 | XX                               | по напласт.                                             | 12                         | 340                        | 15,1                                 | 250                            | с дорожкой               | ПТМ: ПД-2Э               |
| 7.        | 0,28                 | 9,5                                  | XVII                             | вкрест                                                  | 8                          | 250                        | 13,5                                 | 310                            | транспорт. 10°           | ПТМ: ST-14               |
| 8.        | 0,26                 | 8,2                                  | XV                               | по напласт.                                             | 5                          | 350                        | 14,5                                 | 380                            | с дорожкой               | ПТМ: ST3.5               |
| 9.        | 0,18                 | 5,8                                  | XV                               | вкрест                                                  | 15                         | 450                        | 15,8                                 | 420                            | 2-путевой                | К7; ВГ-2,0               |
| 10.       | 0,29                 | 2,25                                 | XIII                             | вкрест                                                  | 1                          | 150                        | 4,5                                  | 250                            | транспорт.               | ПТМ: LH201E              |
| 11.       | 0,25                 | 2,1                                  | XII                              | вкрест                                                  | 10                         | 420                        | 12,3                                 | 630                            | транспорт. 8°            | ПТМ: EST2D               |
| 12.       | 0,12                 | 2,6                                  | XIII                             | по напласт.                                             | 12                         | 450                        | 13,2                                 | 100                            | с дорожкой               | ПТМ: ST1030              |
| 13.       | 0,29                 | 2,25                                 | XIII                             | вкрест                                                  | 5                          | 460                        | 14,5                                 | 150                            | транспорт.               | ПТМ: ST-7                |
| 14.       | 0,19                 | 6,0                                  | XV                               | по напласт.                                             | 25                         | 320                        | 13,4                                 | 200                            | с дорожкой               | ПТМ: ST1252              |
| 15.       | 0,25                 | 2,6                                  | XVI                              | вкрест                                                  | 20                         | 450                        | 16,3                                 | 250                            | 1-путевая                | К14; ВГ-2,2              |

**Пример расчета графика организации проходческих работ  
по 2 методу - эксплуатационной производительности проходческих машин**

*Расчет параметров проходческого цикла по эксплуатационной производительности проходческих машин.*

*Продолжительность выполнения механизированных процессов*

$$t^m_i = V^m_i / (Q_{эi} \cdot m_i \cdot K_c),$$

где  $m_i$  - число проходческих машин в забое;

$K_c$  - коэффициент, учитывающий снижение  $Q_{э}$  при совместной работе машин;  $K_c = 0,95$  - для бурильной установки с двумя машинами;  $K_c = 0,85$  - для двух погрузмашин.

*Продолжительность немеханизированных процессов*

$$t_i = V^p_i \cdot H^{vp}_i / (n_i \cdot K_v),$$

где  $V^p_i$  – объем работ i-го процесса;

$H^{vp}_i$  – норма времени;

$K_v$  – коэффициент перевыполнения нормы времени (1,02-1,10).

**Продолжительность проветривания, заряжания и взрывания** определяют расчетом и по данным практики. **Численность проходчиков**, занятых на выполнении механизированных процессов, **устанавливают по расстановке их по рабочим местам** с учетом правил эксплуатации проходческих машин.

**Трудоемкость и планируемую скорость проведения выработки обуславливает численность рабочих на выполнении немеханизированных процессов**

### ПРИМЕР РАСЧЕТА ГРАФИКА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ В ЗАБОЕ:

Производственные процессы проходческого цикла:

- навеска вентиляционных труб – 2,58 м;
- погрузка и доставка породы ЛН307 -  $V=37,6 \text{ м}^3$ ;
- проведение водоотливной канавки  $0,42 \text{ м}^3$ ;
- устройство дорожного полотна на длину – 2,58 м;
- бурение шпуров в забое кареткой DD210  $\Sigma l=108,8 \text{ м}$ ;
- зарядание в ручную, монтаж сети СИНВ и взрывание –  $Q_{зар}=127,2 \text{ кг}$ , объем зарядания  $\Sigma l_{зар}=108,8,0 \times 0,65=71 \text{ м}$ ;
- крепление торкрет-бетонном толщиной 50 мм  $V_{кр} = P_{св} \cdot l_{кр} = 14,2 \cdot 2,58 = 36,6 \text{ м}^2$ .

Расчет параметров проходческого цикла производим по эксплуатационной производительности проходческих машин.

Продолжительность выполнения механизированных процессов, час

$$t_i^M = V_i^M \times T_{см} / (Q_{эi} \cdot m_i \cdot K_c),$$

где  $V_i^M$  – объем работ i-го процесса;

$m_i$  - число проходческих машин в забое;

$Q_{эi}$  – сменная производительность машины (механизма);

$K_c$  - коэффициент, учитывающий снижение  $Q_{э}$  при совместной работе машин.

Продолжительность выполнения немеханизированных процессов, час

$$t_i^P = V_i^P \cdot H^{ep}_i / (n_i \cdot K_e),$$

где  $V_i^P$  – объем работ i-го процесса;

$H^{ep}_i$  – норма времени, чел.час по ЕНВ-85;

$K_e$  – коэффициент перевыполнения нормы времени (1,02...1,10).

Производим расчет времени на проходческие операции:

1. расчет времени на навеску вент.труб и проведение трубопроводов

$$t_{вен} = V_{вен} \cdot H^{ep}_{вен} / (n \cdot K_e) = 2,58 \cdot 0,058 / (2 \cdot 1,02) = 0,07 \text{ ч.}$$

$$t_{труб} = V_{труб} \cdot H^{ep}_{вен} / (n \cdot K_e) = 2,58 \cdot 1,15 / (2 \cdot 1,02) = 1,41 \text{ ч.}$$

2. расчет времени на погрузку и доставку горной массы на 300 м

$$t_{пог} = V_{пог} \times T_{см} / (Q_{ЛН307} \cdot m \cdot K_c) = 37,6 \times 10,5 / 112,8 \cdot 1 \cdot 1 = 3,50 \text{ ч.}$$

3. устройство дорожного полотна

$$T_{дор} = V_{дор} \cdot H_{дор} / (n \cdot K_e) = 2,58 \cdot 0,256 / 1 \cdot 1,02 = 0,65 \text{ ч.}$$

4. расчет времени на проведение водоотливной канавки

$$t_{кан} = V_{кан} \cdot H^{ep}_{кан} / (n \cdot K_e) = 0,42 \cdot 1,97 / 2 \cdot 1,02 = 0,40 \text{ ч.}$$

5. расчет времени на крепление штрека торкрет-бетоном «Алива-300»

$$T_{креп} = V_{креп} \cdot H^{ep}_{кан} / (n \cdot K_e) = 36,6 \times 0,133 / 2 \cdot 1,02 = 2,38 \text{ ч.}$$

6. расчет времени на бурение шпуров в забое

$$t_{бур} = V_{бур} \cdot T_{см} / (Q_{DD210} \cdot m \cdot K_c) = 108,8 \times 10,5 / 288 \cdot 1 \cdot 1 = 3,97 \text{ ч.}$$

7. расчет времени на зарядание и взрывание шпуров

$$t_{\text{зар}} = V_{\text{зар}} \cdot H_{\text{зар}}^{\text{сп}} / (n \cdot K_{\text{в}}) = 71,0 \cdot 0,0313 / (2 \cdot 1,02) = 1,08 \text{ ч.}$$

Общие время цикла при последовательном выполнении процессов

$$\Sigma T = t_{\text{без}} + t_{\text{вен}} + t_{\text{труб}} + t_{\text{ног}} + t_{\text{дор}} + t_{\text{кан}} + t_{\text{креп}} + t_{\text{бур}} + t_{\text{зар}} = 0,3 + 0,07 + 1,41 + 3,50 + 0,65 + 0,40 + 2,38 + 3,97 + 1,08 = 13,76 \text{ ч.}$$

Время цикла при параллельном выполнении процесса бурения с процессами крепления и установка трубопроводов

$$\Sigma T = t_{\text{без}} + t_{\text{вен}} + t_{\text{ног}} + t_{\text{дор}} + t_{\text{кан}} + t_{\text{бур}} + t_{\text{зар}} = 0,3 + 0,07 + 3,50 + 0,65 + 0,40 + 3,97 + 1,08 = 9,97 \text{ ч.}$$

График организации работ представлен в табл. 3.15.

*Основные показатели проведения штрека.*

Месячная скорость проходки штрека

$$V_{\text{мес}} = l_{\text{ш.т}} \cdot \eta \cdot m \cdot n \cdot N_{\text{ч}} = 2,8 \cdot 0,92 \cdot 30 \cdot 2 \cdot 1 = 154 \text{ м/мес}$$

Производительность труда проходчика

$$P = V / (N \cdot m \cdot n \cdot \lambda),$$

где  $V$  - скорость проведения выработки, м/мес

$N$  – число проходчиков в звене;

$m$  – число рабочих дней в месяц;

$n$  - число смен в сутки;

$\lambda$  – коэффициент производительности труда;

$$P = 154 / (2 \cdot 30 \cdot 2 \cdot 1,02) = 1,28 \text{ п.м./чел-см или } 18,6 \text{ м}^3/\text{чел-см.}$$

### Таблица - График организации работ в забое

[illegible]