

Практичне заняття

Тема: Розрахунок часу й складання графіка організації робіт

Завдання: згідно варіантів визначити тривалість процесів прохідницького циклу при проведенні польового штреку (вугільний пласт відсутній). Вихідні данні яких не вистачає взяти з прикладу ($l_{зах}$, η , L , тип обладнання) та ЕНиРу.

№ Варіанту	Міцність порід, f	Площа перерізу виробки начорно, м ²	Кількість шпурів, шт	Кількість колій
1	4	7	14	1
2	15	8	30	1
3	6	7	17	1
4	7	8	20	1
5	18	9	34	1
6	9	10	26	1
7	6	12	23	1
8	15	11	35	1
9	3	8	13	1
10	5	15	23	2
11	7	16	29	2
12	9	8	23	1
13	10	9	26	1
14	12	22	44	2
15	15	7	28	1
16	5	13	22	1
17	6	11	22	1
18	3	13	17	1
19	14	7	27	1
20	6	8	19	1

Методика розрахунків часу складання графіків організації робіт описуються відносно до умов проведення штреку описаним нижче.

Приклад. Двоколіїний корінний штрек перетином $S_{св}=10,5$ м², $S_{нач}=14$ м² проводиться по пласту антрациту ($f=2$, $\alpha=10^\circ$) з підривкою порід ($f=6$) буропідривним способом; площа вугільного вибою $S_{в}=3,8$ м²; породного $S_{п}=10,2$ м²; по вугіллю бурять 8 шпурів ($N_{в}=8$), по породі $N_{п}=20$ шпурів; західка $l_{зах}=2,0$ м; КВШ по вугіллю $\eta_{в}=0,9$, по породі $\eta_{п}=0,95$; буріння шпурів і навантаження гірської маси проводяться буронавантажувальною машиною 2ПНБ-2Б с навісним бурильним обладнанням НБ-1Е, породу завантажують у вагонетки під перевантажувачем ППЛ-1к; для обміну составів використовуються дві маневрові лебідки ЛП-1; штрек кріплять арковою трьохланковим кріпленням зі СВП-27; затяжка залізобетонна; відстань між рамами $L=1$ м; для настилення шляху використовуються рейки Р33, шпали дерев'яні, відстань між шпалами 0,7 м, ширина колії 900 мм; водостічна канавка утворюється вибухом заряду в «канавковому шпурі», кріпиться збірним залізобетоном; режим роботи із проходки – три 6-годинні зміни на добу ($n_{ср}=3$). Коефіцієнт перевиконання норм виробки $\kappa_n = 1,108$.

Розрахунки трудомісткості проведення виробітку при БПР

Операція	Обсяг робіт на цикл	Розрахунки норми виробку				Кількість чол.-змін
		По /ЕНиР/	ДО ₁	ДО ₂	Прийнятої	
Буріння шпурів по вугіллю, м	$V_{б.в} = N_v \cdot l_{зax} / \eta_v \cdot \alpha = 8 \cdot 2,0 / 0,9 \cdot 0,95 = 18,7$	6/0,11=55	1,1	1,0	$H_{б.в} = 55 \cdot 1 \cdot 0 = 60,5$	$n'_{б.в} = V_{б.в} / H_{б.в} = 18,7 / 60,5 = 0,31$
Буріння шпурів по породі, м	$V_{б.п} = N_n \cdot l_{зax} / \eta_n \cdot \alpha = 20 \cdot 0 / 0,95 \cdot 0,95 = 44,32$	6/0,13=46	1,1	1,0	$H_{б.п} = 46 \cdot 1 \cdot 0 = 50$	$n'_{б.п} = V_{б.п} / H_{б.п} = 44,32 / 50 = 0,89$
Навантаження вугілля, м ³	$V_{н.в} = S_y \cdot l_{зax} = 3,8 \cdot 2,0 = 7,6$	6/0,23=26	1,0	1,0	$H_{н.в} = 26 \cdot 0 \cdot 0 = 26$	$n'_{н.в} = V_{н.в} / H_{н.в} = 7,6 / 26 = 0,29$
Навантаження породи, м ³	$V_{н.п} = S_n \cdot l_{зax} = 10,2 \cdot 0 = 20,4$	6/0,27=22	1,0	1,0	$H_{н.п} = 22 \cdot 0 \cdot 0 = 22$	$n'_{н.п} = V_{н.п} / H_{н.п} = 20,4 / 22 = 0,93$
Кріплення штреку, рам	$V_{кр} = l_{зax} / L = 2,0 / 1,0 = 2,0$	6/6,4=0,94	1,0	1,0	$H_{кр} = 0,94 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,94$	$n'_{кр} = V_{кр} / H_{кр} = 2,0 / 0,94 = 2,13$
Настилення шляху, м	$V_{н.ш} = l_{зax} = 2,0$	6/2,1=2,85	1,0	1,0	$H_{н.ш} = 2,85 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 2,85$	$n'_{н.ш} = V_{н.ш} / H_{н.ш} = 2,0 / 2,85 = 0,7$
Кріплення водовід. канавки, м	$V_{к.к} = l_{зax} = 2,0$	6/0,85=7,06	1,0	1,0	$H_{к.к} = 7,06 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 7,06$	$n'_{к.к} = V_{к.к} / H_{к.к} = 2,0 / 7,06 = 0,29$

Разом трудомісткість робіт циклу $n'_ц = 5,54$

Прийнята кількість прохідників у змінній ланці – 5 прохідників V розряду.

Визначення тривалості прохідницьких процесів

Коефіцієнт a , що враховує ненормовані роботи, визначається за формулою:

$$\alpha = \frac{T_{ц} - t_{п.з} - t_{з.в} - t'_{п.в} - t_{з.п} - t'_{п.п} - t_p}{T_{ц}} = \frac{360 - 12 - 8 - 15 - 20 - 15 - 15}{360} = 0,764 \quad (1)$$

де $t_{п.з}$ - час приймання-здачі зміни, 12 хв;

$t_{з.в}$ - час заряджання шпурів по вугіллю;

$$t_{з.в} = \frac{N_v t_{ш.в}}{n_з} = \frac{8 \cdot 3}{3} = 8 \text{ хв} \quad (2)$$

$t_{ш.в}$ - час заряджання 1 шпуру, 2...3 хв;

$n_з$ - кількість заряджаючих підричників;

$t'_{п.в}$ - час провітрювання вугільного вибою, 15...30 хв за ПБ.

Час заряджання породних шпурів

$$t_{п.в} = \frac{N_{п} t_{ш.п}}{n_3} = \frac{20 \cdot 3}{3} = 20 \text{ хв} \quad (3)$$

$t'_{н.п}$ - час провітрювання породного вибою, 15...30 хв за ПБ ;
 t_p - резервний час, 15...30 хв.

Час буріння вугільних шпурів

$$t_{б.в} = \frac{n'_{б.в} T_{зм} \alpha}{n_{б.в} K_{п}} = \frac{0,31 \cdot 6 \cdot 0,764}{2 \cdot 1,108} = 0,641 \text{ год} = 38,5 \text{ хв}, \quad (4)$$

де $n'_{б.в}$ – трудомісткість буріння вугільних шпурів, чол.-змін, див. табл. 1;

$n_{б.в}$ - кількість прохідників, зайнятих на буравленні, ухвалюється залежно від кількості бурильних машин і їх типу.

Час навантажування вугілля

$$t_{п.в} = \frac{n'_{п.в} T_{зм} \alpha}{n_{п.в} K_{п}} = \frac{0,29 \cdot 6 \cdot 0,764}{5 \cdot 1,108} = 0,24 \text{ год} = 14,4 \text{ хв}, \quad (5)$$

де $n'_{п.в}$ – трудомісткість навантаження вугілля, чол.-змін, див. табл. 1;

$n_{п.в}$ - кількість прохідників на навантаженні вугілля, ухвалюється по розміщенню по робочих місцях, але не більш n .

Час буравлення шпурів по породі

$$t_{б.п} = \frac{n'_{б.п} T_{зм} \alpha}{n_{б.п} K_{п}} = \frac{0,89 \cdot 6 \cdot 0,764}{2 \cdot 1,108} = 1,84 \text{ год} = 1 \text{ год } 50,5 \text{ хв}, \quad (6)$$

де $n'_{б.п}$ – трудомісткість буравлення породних шпурів, чол.-змін, див. табл. 1;

$n_{б.п}$ - кількість прохідників на буравленні, ухвалюється залежно від кількості бурильних машин.

Час навантажування породи

$$t_{п.п} = \frac{n'_{п.п} T_{зм} \alpha}{n_{п.п} K_{п}} = \frac{0,93 \cdot 6 \cdot 0,764}{5 \cdot 1,108} = 0,77 \text{ год} = 46,2 \text{ хв}, \quad (7)$$

де $n'_{п.п}$ - трудомісткість навантаження породи, чол.-змін, див. табл. 1;

$n_{п.п}$ - кількість прохідників на навантаженні, приймається залежно від розміщення їх по робочих місцях, але не більш n .

Час настилання шляху (виконується паралельно бурінню шпурів)

$$t_{н.п} = \frac{n'_{н.п} T_{зм} \alpha}{n_{н.п} K_{п}} = \frac{0,7 \cdot 6 \cdot 0,764}{3 \cdot 1,108} = 0,96 \text{ год} = 58 \text{ хв}, \quad (8)$$

де $n'_{н.п}$ - трудомісткість настилання шляху, чол.-змін, див. табл. 1;

$n_{н.п}$ - кількість прохідників на настиланню шляху, $n_{нп} = п - пб = 5 - 2 = 3$ чол.

Час кріплення канавки (виконується паралельно бурінню шпурів)

$$t_{к.к} = \frac{n'_{к.к} T_{зм} \alpha}{n_{к.к} K_{п}} = \frac{0,29 \cdot 6 \cdot 0,764}{3 \cdot 1,108} = 0,40 \text{ год} = 24 \text{ хв}, \quad (9)$$

де $n_{к.к}$ - трудомісткість кріплення канавки, чол.-змін, див. табл. 1;

$n'_{к.к}$ - кількість прохідників на кріпленні канавки, $n_{к.к} = п - пб = 5 - 2 = 3$ чіл, звичайно $n_{к.к} = 1 \dots 3$ чол.

Кількість людино-годин, затрачених на кріплення штреку:

$$t_{кр} = \frac{n'_{кр} T_{зм} \alpha}{K_{п}} = \frac{2,13 \cdot 6 \cdot 0,764}{3 \cdot 1,108} = 8,8 \text{ год}, \quad (10)$$

де $n'_{кр}$ - трудомісткість кріплення виробки, чол.-змін, див. табл. В.1;

Перевірка розрахунків часу полягає в тому, щоб дотримувалася приблизна рівність

$$t'_{кр} \cong \sum t_{ікр} n_{ікр}, \quad (11)$$

де $t_{ікр}$ - час i -ї ділянки графіка, на якій працюють $n_{кр}$ кріпильників.

Розрахунки $\sum t_{ікр} n_{ікр}$ можна зробити до складання або у процесі складання графіка організації робіт. У першому випадку насамперед визначається час несуміщеного кріплення, де працюють усі 5 прохідників:

$$\begin{aligned} t_{н.кр} &= T_{ц} - t_{н.з} - t_{з.в} - t_{з.п} - t'_{н.в} - t'_{н.п} - t_{р} - t_{б.в} - t_{н.в} - t_{б.п} - t_{н.п} = \\ &= 360 - 12 - 8 - 15 - 20 - 15 - 15 - 38,5 - 14,4 - 110,5 - 46 = 65,6 \text{ хв} = 1,09 \text{ год}. \end{aligned}$$

Час суміщеного кріплення $t_{с.кр}$ із бурінням (працюють три прохідники)

$$t_{с.кр} = t_{б.в} + (t_{б.п} - t_{н.п} - t_{к.к}) = 0,64 + (1,84 - 0,96 - 0,40) = 1,12 \text{ год} = 1 \text{ год } 07 \text{ хв}.$$

Час кріплення за графіком (фактичне)

$$t_{кр} = t_{н.кр} + t_{с.кр} = 1,09 + 1,12 = 2,21 \text{ год};$$

$$\sum t_{ікр} n_{ікр} = 1,09 \times 5 + 1,12 \times 3 = 8,81 \text{ год},$$

що приблизно рівно $t'_{кр} = 8,8$ чол.-год.

Графік організації робіт із проведення штреку БПР представлений на рис.1.

Операція, процес	Кількість людей	Час		1 зміна, год						
		год	хв	7	8	9	10	11	12	
Приймання, здача зміни	5	-	12							
Буріння шпурів по вугіллю	2	-	38							
Заряджання шпурів по вугіллю	3	-	8							
Підривання по вугіллю й провітрювання вибою	-	-	15							
Навантаження вугілля	5	-	14							
Буріння шпурів по породі	2	1	51							
Заряджання шпурів по породі :	3	-	20							
Підивання по породі й провітрювання вибою	-	-	15							
Навантаження породи	5	-	46							
Кріплення штреку	5-3	2	12							
Настилення рейкового шляху	3	-	58							
Кріплення водостічної канавки	3	-	24							
Резервний час	5	-	15							

Рис.1. - Графік організації робіт при проведенні штреку за буропідривною технологією