

10. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ БВР ПРИ СПОРУДЖЕНІ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ І ПОХИЛИХ ВИРОБОК В ОДНОРІДНИХ ПОРОДАХ

Порядок розрахунку

10.1 Вибір ВР, способу підривання і засобів ініціювання зарядів

З урахуванням гірничо-геологічних умов (небезпека шахти за газом і пилом, коефіцієнт міцності порід за шкалою М.М. Протодьяконова f) приймають тип ВР (див. табл. 1 додатку), спосіб підривання і засоби ініціювання зарядів (електродетонатори див. табл. 2 додатку).

10.2 Встановлення довжини заходки $l_{зах}$, планового коефіцієнта використання шпурів η , визначення глибини шпурів $l_{ш}$.

Довжину заходки і глибину шпурів встановлюють такими, щоб витрати на БВР були мінімальними. В залежності від $S_{нач}$ і f величину $l_{зах}$ можна прийняти за таблицею 3 додатку. Прийнята величина $l_{зах}$ повинна забезпечити отримання місячної швидкості проведення виробки (якщо швидкість задається), в такому випадку:

$$l_{зах} = \frac{V_{міс} \cdot T_{ц}}{n_{дн} \cdot T_{доб}}$$

де $V_{міс}$ – місячна швидкість проведення виробки, м/мес;

$T_{ц}$ – тривалість прохідницького циклу при проведенні виробки буровибуховим способом; як правило приймається кратній тривалості зміни (6 год);

$n_{дн}$ – кількість робочих днів прохідницької бригади на місяць (25 днів);

$T_{доб}$ – кількість годин роботи прохідницької бригади на добу з проходки гірничої виробки, як правило, при буровибуховій технології приймають $T_{доб} = 24$ год.

Прийнята глибина шпурів повинна забезпечуватися можливостями бурового обладнання. Це необхідно враховувати при використанні для буріння шпурів бурових установок, в яких обмежено шаг подачі бурового агрегату.

Прийнята величина $l_{зах}$ повинна бути кратною (за можливістю) кроку кріплення.

Значення коефіцієнта використання шпурів η приймаються в залежності від коефіцієнта міцності породи і площі поперечного перерізу виробки. У вибоях з однією відкритою поверхнею звичайно приймають $\eta = 0,8-0,85$.

Глибину шпурів, окрім врубових, визначають за формулою:

$$l_{ш} = \frac{l_{зах}}{\eta}$$

Глибину врубових шпурів приймають в залежності від міцності породи на 0,1-0,3 м більше.

10.3 Визначення питомої витрати ВР q – кількості ВР в кг на 1 м³ породи, що підривається

Питома витрата ВР визначають за формулами М.М. Протодьяконова, Н.М. Покровського або приймають за довідником.

За формулою М.М. Протодьяконова для вибою з одною відкритою поверхнею:

$$q_1 = 0,4(\sqrt{0,2f} + \frac{1}{\sqrt{S_{нач}}})^2 k \cdot e^{-1},$$

де f – коефіцієнт міцності за шкалою М.М. Протодьяконова;

$S_{нач}$ – площа поперечного перерізу виробки начорно, м²;

k – коефіцієнт збільшення витрати ВР при машинному навантаженні для кращого дроблення породи, при розрахунках приймають $k=1,2$, якщо навантажувальна машина з нижнім захватом породи (ковшева), і $k=1,3$, якщо навантажувальна машина з боковим захватом породи (з лапами, що нагрібають);

e – коефіцієнт працездатності ВР,

$$e = \frac{P_x}{P_{эм}}$$

P_x – працездатність прийнятого ВР, см³, величину P_x приймають по таблиці 1 додатку 2;

$P_{эм}$ – 525 см³ (працездатність 93% динаміта).

За формулою Н.М. Покровського:

$$q = q_1 * s_1 * V_1 * e_1,$$

де q_1 – питома витрата ВР при нормальному заряді викиду, (кг ВР)/(м³ породи), визначають за формулою: $q_1 = 0,1 f$;

f – коефіцієнт міцності порід, знаходять за шкалою М.М. Протодьяконова;

s_1 – коефіцієнт, що враховує текстуру породи, що підривається, при розрахунках приймають: $s_1=2$ для пружних в'язких порід, $s_1=1,4$ для порід с мілкою тріщинуватістю і для вугілля, $s_1=1,3$ для порід зі сланцевим заляганням, перпендикулярним до напрямку шпурів;

V_1 – коефіцієнт, що враховує зажим породи, при одній відкритій поверхні приймають:

$$V_1 = \frac{3l_{ш}}{\sqrt{S_{нач}}};$$
$$e_1 = \frac{P_{ет}}{P_x};$$

$P_{ет}$ = 380 см³ (працездатність 62% важкозамерзаючого динаміту);

P_x – працездатність прийнятого ВР, см³.

Остаточну питому витрату приймають як середньоарифметичне значення величин, що визначені за формулами М.М Протодьяконова, Н.М. Покровського і за табличними даними.

10.4 Визначення об'єму порід за заходку, що підриваються, м³

$$V_{\text{зах}} = l_{\text{зах}} \cdot S_{\text{нач}}.$$

10.5 Визначення розрахункової витрати ВР на заходку, кг

$$Q_{\text{розр}} = q \cdot V_{\text{зах}}.$$

10.6 Визначення кількості шпурів на заходку

$$N = \frac{1,27 \cdot q \cdot S_{\text{нач}} \cdot \eta}{\Delta_n \cdot d_n^2 \cdot k_{\text{зан}}},$$

де Δ_n – щільність патронування прийнятого ВР, приймається за табл. 1 додатку;
 d_n – діаметр патрона ВР, м, приймається за табл. 1 додатку;
 $k_{\text{зан}}$ – середньозважений для вибою коефіцієнт заповнення шпурів,

$$k_{\text{зан}} = \frac{l_{\text{зар}}}{l},$$

$l_{\text{зар}}$ – довжина заряду, м;

l – довжина шпуру, м;

При розрахунках значення $k_{\text{зан}}$ приймають рівним:

0,4 для порід $c < 5$;

0,45 для порід $c = 5-8$;

0,5-0,6 для порід $c > 8$.

10.7 Визначення маси шпурового заряду

$$q_{\text{ш}} = \frac{Q_{\text{розр}}}{N}.$$

Отриману величину округлюють таким чином, щоб прийнята величина $q_{\text{ш}}$ була кратною масі одного патрона (Таблиця 1 додатку). Якщо прийнята маса шпурового заряду відрізняється від розрахункової більше ніж на 5%, слід скоректувати кількість шпурів, зберігши розрахункову витрату ВР на заходку, тобто:

$$N_{\text{ут}} = \frac{Q_{\text{розр}}}{q_{\text{ш(прийнята)}}}.$$

10.8 Визначення довжини набивки

$$l_{заб} = l - l_{зар} = l - l_n * n_n,$$

де l – довжина шпуру, м;

l_n – довжина патрона, м;

n_n – кількість патронів, що формують заряд шпуру.

Для шахт, небезпечних за газом і пилом, величина $l_{наб}$ повинна бути не менш 0,5 м при довжині шпуру більше 1 м и $0,5 \times l$ при довжині шпуру от 0,6 до 1 м.

Задача. Розрахувати параметри БПР при проведенні польового штреку згідно варіантів. Номер варіанту приймається за списком студентів у журналі старости групи.

№ варіанту	$V_{міс}$, м/міс	$S_{нач}$, м ²	f	Наявність метану
1	150	8,0	20	є
2	200	8,5	19	не має
3	250	9,0	18	є
4	300	9,5	17	не має
5	350	10,0	16	є
6	400	10,5	15	не має
7	450	12,0	14	є
8	500	13,0	13	не має
9	550	14,0	12	є
10	600	15,0	11	не має
11	650	16,0	10	є
12	700	17,0	9	не має
13	150	18,0	8	є
14	200	19,0	7	не має
15	250	20,0	6	є
16	300	21,0	5	не має
17	350	22,0	4	є
18	400	23,0	3	не має
19	450	24,0	10	є
20	500	25,0	20	не має

ДОДАТОК

Таблиця 1 – Промислові ВР

Найменування ВР	Працездатність, см ³	Щільність патронування, кг/дм ³	Діаметр патрона, мм	Маса патрона, кг	Довжина патрона, м	Клас ВР
Для підземних виробок, безпечних за газом і пилом						
Амонал скельний №1 пресований	450	1,45	36 45	0,25 0,4	180 200	II
Амонал водостійкий	400	1-1,1	32	0,2 0,3	220 330	II
Амоніт №6 ЖВ	360	1-1,2	32 36	0,2 0,3	220 330	II
Детоніт М	360	1,1-1,3	32 36	0,2 0,3	220 260	II
Динаміт 62% важкозамерзаючий	380	1,45	32 45	0,2 0,55	220 300	II
Динафталіт	320	1-1,15	32 36	0,2 0,3	220 260	II
Для підземних виробок, небезпечних за газом і пилом						
Амоніт АП-5ЖВ	320	1-1,15	36	0,2 0,3	180 270	III
Амоніт Т-19	270	1-1,12	36	0,2 0,3	160 270	IV
Вугленіт Э-6	170	1,1-1,25	36	0,2 0,25	180 220	V
Вугленіт 12 ЦБ	120	1,2-1,35	36	0,2 0,25	180 220	VI

Таблиця 2 – Електродетонатор

Тип	Кількість серій	Номера серій затримки	Інтервал затримки, мс	Номінальний час спрацювання, мс	Область застосування (запобіжність)
Миттєвої дії					
ЭД-8Э	-	-	-	4±2	Незапобіжні
ЭД-8Ж	-	-	-	4±2	Те ж
ЭД-КЗ-0П	-	-	-	4±2	Запобіжні
Короткоповільненої дії					
ЭД-3-Н	10	1Н-10Н	20	20-200	Незапобіжні
	4	11Н-14Н	25	225-300	То же

	4	15Н-18Н	50	350-500	То же
	5	19Н-23Н	100	600-1000	То же
ЭД-КЗ-П	5	1П-5П	25	25-125	Запобіжні
ЭД-КЗ-ПМ	4	1ПМ-4ПМ	15	15-60	То же
	3	5ПМ-7ПМ	20	80-120	То же
ЭД-КЗ-ПКМ	5	1М-5М	20	20-100	То же
	4	6М-9М	25	125-200	То же
Сповільненої дії					
ЭД-ЗД	4	6-9	250	250-1000	Незапобіжні
	2	10-11	500	1500-2000	То же
	4	12-15	2000	4000-10000	То же

Таблиця 3 – Рекомендовані значення $l_{зах}$ и КВШ

Виробки	Коефіцієнт міцності f	Вруб	Довжина заходки, м	КВШ
Стволи шахтні (S=20-50 м ²)	12-3	Прямий, воронкоподібний	2,0-4,5	0,8-0,9
Горизонтальні і похилі виробки (S=4-20 м ²)	12-3	Клиновий, прямий, віяловий	1,5-3,0	0,8-0,9
Горизонтальні і виробки, що повстають (S=4-20 м ²)	20-6	Те ж	1,2-2,0	0,8-0,85
Те ж	20-6	Прямий, клиновий	2,0-4,0	0,85-0,95