

## **Выбор способа выемки пород и проходческого оборудования**

Выбор способа выемки зависит от коэффициента крепости пересекаемых пород  $f$ . Способ выемки пород может быть буровзрывным или комбайновым. На выбор проходческого оборудования (буровой и погрузочной техники, тип комбайна, вид призабойного и магистрального транспорта) влияют, кроме коэффициента крепости пород  $f$ , ещё размеры выработки (площадь поперечного сечения, длина), угол её наклона, вид применяемой на шахте энергии, категория шахты по газовыделению.

Механический способ разрушения пород, в основном, ограничен коэффициентом крепости пересекаемых пород до 6, однако следует учитывать последние разработки, данные о которых ещё не вошли в справочную литературу (Приложение А табл. А.1) длина выработки не менее 300 м, площадь сечения ограничена технической характеристикой комбайна.

Буровзрывной способ разрушения применяется при любой крепости породы, когда применение механического способа невозможно или неэффективно. Данные по новой технике приведены в табл. А.2 и А.3.

Для проведения выработок по смешанным породам с резко отличными прочностными свойствами может быть применён комбинированный способ разрушения пород в забое.

Исходя из принятого способа разрушения пород, площади сечения, угла наклона выработки, её протяжённости выбирается проходческое оборудование для выполнения основных и вспомогательных процессов проходческого цикла, определяются виды и средства транспорта.

Определяется вид подрывки, форма забоя, решаются другие технологические вопросы и затем устанавливается последовательность выполнения проходческих процессов и операций.

Определяется схема проветривания выработки при проходке. Приводится схема расположения проходческого оборудования и транспорта в выработке.

## § 5. Вибір засобів механізації прохідницьких робіт

На вибір типу прохідницького обладнання впливає характер виробки, що проводиться, міцність порід, які перетинаються, вид енергії, що використовують в шахті, необхідна швидкість просування вибою тощо.

При значних об'ємах прохідницьких робіт необхідно орієнтуватися на застосування прохідницьких комплектів і комбайнів, що дозволяє не тільки скоротити термін проведення виробок, але й знизити витрати з підготовчих (капітальних) робіт.

При проведенні виробок буропідривним способом основними технічними засобами ведення прохідницьких робіт є бурові і навантажувальні машини.

Для буріння шпурів по вугіллю і м'яких породах необхідно застосовувати ручні електричні і пневматичні свердла, а при породах з коефіцієнтом міцності за шкалою проф. М.М. Протод'яконова 4–8 – колонкові електросвердла.

При більшій міцності порід необхідно застосовувати пневматичні бурильні молотки. Останні також застосовують і при менш міцних породах, якщо на шахті застосовується тільки пневматична енергія (при крутому падінні пласта).

Показники	Тип бурильних молотків				
	ПР-18Л ПР-18ЛБ ПР-20	ПР-24Л ПР-2ЛБ	ПР-30Л ПР-30ЛБ ПР-30ЛС	ПР-10	ПМ-508
Вага, кг	18; 20	26	30	11,5	27,9
Витрата повітря, м <sup>3</sup> /хв	2,5; 3	3,5	3,0	1,9	2,2-2,6
Тиск повітря, кг/м <sup>2</sup>	5	5	5	5	5-7
Діаметр коронки, мм	33-38	35-46	36-56	35-46	46
Максимальна глибина шпура, м	4	4	4	3	4
Внутрішній діаметр повітряного шланга, мм	25	25	25	19	19
Умови застосування	породи середньої міцності	породи високої міцності	породи високої міцності	породи будь-якої міцності	міцні породи
Пристосування для буріння	Пневмопідтримка				

Таблиця 1.11

Показники	Колонкові бурильні машини КЦМ-4	Телескопічні бурильні машини		
		ПТ-20	ПТ-5С	ПТ-45К
Вага, кг	40	32	47	44,5
Витрата повітря, м <sup>3</sup> /хв	2,7-3,2	3,2	3,2	3,2
Глибина буріння, м	-	3	6	6
Діаметр шпура, м	65-85	46	46	61
Умови застосування	При бурінні з колонки	Для підняттяєвих вибоїв		

Таблиця 1.12

Показники	Ручні електросвердла			Колонкові електросвердла		
	СЭР-19М СЭР-19Д	СЭР-20 СЭР-20Д	СРП-2	ЭБК-2А ЭБК-2М	ЭБК-5	ЭОГП-4 ЭБГ
Вага, кг	18;19	20	22	110/120	110	105/110
Потужність, кВт	1,2	1,4	1,4	2,7	1,8-4,2	3
Напруга, В	127	127	127	227/380	227/380	127/220 380/660
Умови застосування	Буріння по вугіллю і м'яких породах	Міцне вугілля і породи нижче середньої міцності	Буріння по вугіллю і м'яких породах з примусовою подачею	Породи з коефіцієнтом міцності до 6-8	При змінній міцності порід	Породи з коефіцієнтом міцності до 10

Тип бурової машини для конкретного вибою може бути вибраний за даними табл. 1.10, 1.11, 1.12.

Необхідно мати на увазі, що бурильна машина КЦМ-4 буде замінена моделлю ПК-3, а ПТ-29, ПТ-5С і ПТ-45-К – телескопічними машинами ПТ-2 і ПТ-3, які призначаються для буріння підняттевих шпурів глибиною відповідно 2 і 6 м, діаметром 36-46 мм і 46-62 мм.

Характеристика деяких бурових коронок і різців наведена в табл. 1.13 і 1.14.

Таблиця 1.13

Показники	Марка бурової коронки		
	КДК	КДП	КК
Назва коронки	Долотчаста з клиноподібною пластинкою	Долотчаста з плоскою пластинкою	Хрестова з клиноподібною пластинкою
Діаметр, мм	40-49	40-49	40-49
Швидкість буріння, см/хв	8-13	7-11	6-12
Термін служби, шпурометри	30-40	30-40	20-30
Граничний коефіцієнт міцності породи за шкалою проф. Протод'яконова	10	20	тріщинуваті породи різної форми

Новітніми типами різців є: РУ-4М, що застосовуються для буріння шпурів ручними електросвердлами по м'якому і середньої міцності вугіллю; РУ-13 – для буріння шпурів колонковими електросвердлами по міцному вугіллю; РП-7ЦБ і РП-7, які використовують для буріння колонковими електросвердлами по породах з коефіцієнтом міцності за шкалою М.М. Протод'яконова до 8. Всі вказані різці створюють шпури діаметром 41-43 мм.

Таблиця 1.14

Показники	Тип різця			
	РМ	РУ-4	РУ-6	РП-2М
Діаметр різця, мм	40	40	40	42
Термін служби різця, шпурометри	—	750	450	50
Швидкість буріння, м/хв	5,0	3,5	2,2	0,185
Область застосування	Буріння слабого вугілля	Буріння м'якого і середньої міцності вугілля	Буріння міцного вугілля і м'яких порід	Буріння колонковими свердлами порід середньої міцності

Тип навантажувальної машини вибирають залежно від перерізу виробки, продуктивності машини, необхідного фронту навантаження, виду енергії, що використовується, характеру виробки та інших чинників.

Навантажувальна машина може бути вибрана за даними, що наведені в табл. 1.15 (машини ПНБ-1 і 2ПНБ-2 на гусеницях, решта – на колесах).

Таблиця 1.15

Показники	1ППН-5	ППМ-5 (ППМ-4)	ПЛМ-5М (ПЛМ-5)	ПНБ-5 (ПНУ-2)	ППН-7	ПНБ-1	2ПНБ-2
Продуктивність, м <sup>3</sup> /год	60, 90	50; 45	20	60	48	75	120
Об'єм ковша, м <sup>3</sup>	0,25; 0,38	0,25	0,17	–	0,25	–	–
Фронт навантаження, м	4	4	2	4,2	4,8	–	–
Потужність приводу, кВт	14	34; (20)	20 к. с.	60	39,5	18	65
Висота підйому ковша, м	–	2,15	2,28	–	–	–	–
Основні розміри, м:							
довжина	8,6	8,1 (7,4)	2,27	8,69	9,4	6,5	8,0
ширина	1,7	1,7	1,32	1,95	1,4	1,1	1,8
висота	1,7	1,885	1,33	1,8	1,8	1,1-2,0	1,6-2,8
Виробки, в яких застосовують даний тип навантажувальної машини	Горизонтальні	Горизонтальні і слабопохилі, розташовані під кутом до 8°		Горизонтальні і похилі (до 25°), що проводяться за падінням	Похилі до 25°, які проводяться зверху вниз	Горизонтальні і слабопохилі (до 10°)	Горизонтальні і слабопохилі

При плануванні і організації гірничопрохідницьких робіт необхідно виходити насамперед з того, щоб найефективніше були використані машини, механізми і забезпечені високі темпи просування гірничих виробок. В цьому відношенні велике значення має комплексна механізація.

Для проведення горизонтальних виробок (з арковим кріпленням) в породах з коефіцієнтом міцності за шкалою М.М. Протод'яконова до

10–12 рекомендують застосовувати комплекс КГ-1т, що складається з навантажувальної машини 2ПНБ-2 з навісним бурильним устаткуванням, підвісного стрічкового перевантажувача ППЛ-1 і механізованого візка МТ-1.

При проведенні піднятєвих виробок (скатів, гезенків, тощо) довжиною до 70 м по породах різної міцності необхідно орієнтуватися на застосування машини “Стрела”, яка дозволяє проводити (вибурювати) виробку діаметром 0,96 м зі швидкістю 0,7–2,2 м/год. Кут нахилу виробки до горизонту 30–80°.

Для проведення піднятєвих виробок буропідривним способом застосовують прохідницький комплекс КПВ-1А.

Прохідницькі комбайни можуть бути використані для проведення горизонтальних і слабопохилих (до 10°) виробок, розташованих в пласті вугілля і породах з коефіцієнтом міцності не більше 3–4 (4УПУ, ПК-3М, ШБМ-2, ПК-6, “Караганда – 7/15” тощо).

Для підвищення продуктивності праці і збільшення швидкості проходки при проведенні горизонтальних і похилих виробок застосовують прохідницькі комбайни.

Техническая характеристика комбайнов

Тип комбайна	КСП-21	КСП-32	П-110	П-220
Площадь сечения выработки в проходке, м <sup>2</sup>	6 – 17	10 – 29	7 – 25	9 – 30
Максимальное значение прочности разрушаемых пород на сжатии, МПа	70(не более 50% площади забоя)	100	100 (до 15% присечки при суммарной 75%)	120 (до 15% присечки при суммарной 75%)
Коэффициент присечки вмещающих пород, ед	0,75	До 1	До 1	До 1
Абразивность разрушаемых пород, мг	15	15	15	18
Угол наклона выработки, град	±12	±12	±12	±12
Техническая производительность, м <sup>3</sup> /мин	0,23 – 1,42	0,3 – 1,8	0,3 – 1,75	0,3 – 30
Тип исполнительного органа	Продольно – режущий	Продольно – режущий	Поперечно – режущий	Поперечно – режущий
Мощность двигателей, кВт суммарная исполнительного органа	110 75	190 130	190 110	312 2×110
Масса комбайна, т	26	45	36+3	48
Основные размеры, м				
Ширина	1,7	2,51	2,3	2,55
Высота	1,7	1,9	1,5	1,85
Длина	10,5	10,0	12,8	13,0
Изготовитель	Ясиноватский машзавод	Ясиноватский машзавод	НКМЗ	НКМЗ

## Техническая характеристика породопогрузочных машин

Тип машины	МП – 2	МПК – 3у	МПК – 2у	МПП – 3	НК – 1
Минимальная площадь сечения выработки в проходке, м <sup>2</sup>	7,0	6,4	6,0	6,0	7,5
Размеры выработки, м: Ширина Высота				2,15 2,35	2,5 2,9
Фронт погрузки, м	неограничен	неограничен	неограничен	2,3	3,3
Коэффициент крепости пород f	До 12	любой	любой	любой	любой
Угол наклона выработки, град	±12	±12	±12	±3	±3
Техническая производительность, м <sup>3</sup> /мин	4,2	1,0	0,7	1,0	1,9
Энерговооружённость, кВт	78	55	40	20 пневмопривод	45 пневмопривод
Механизм передвижения	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Колесно – рельсовый	Колесно – рельсовый
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	-----	1,0	0,7	0,5	0,25
Максимальный размер погружаемой породы, мм	500	800	600	350	400
Основные размеры, м Ширина Высота	2,21 1,5	1,9 2,2		1,25 2,25	1,35 2,80
Изготовитель	НКМЗ	Новогорловский машзавод	Новогорловский машзавод	Криворожский горномашзавод	Криворожский горномашзавод



Таблица А.3

## Техническая характеристика бурильных и буропогрузочных машин

Тип машины	УБШ-313А	УБШ-253	УБШ-255	УБШ-354	УБШ-227	УБШ-252	МБП-2
1	2	3	4	5	6	7	8
Площадь сечения выработки вчерне, м <sup>2</sup>	12-20	6-12	8-18	12-20	5-14	6-12	>8
Размер забоя, обуриваемого с одной позиции, м: Высота Ширина	3,8 4,7	3,4 3,7	4,2 4,4	4,2 5,2	3,5 4,5	3,4 3,7	3,4 4,4
Максимальное значение коэффициента крепости f	8 и 11	8 и 11	20	20	25	14	12
Угол наклона выработки, град	±10	±10	±12	±12	0	0	±12
Способ бурения шпуров	Вращ. и вращ-уд.	Вращ. и вращ-уд.	вращ-уд.	вращ-уд.	вращ-уд.	Вращ. и вращ-уд.	Вращ. и вращ-уд.
Вид энергии	Электрич.	Электрич.	Электрич.	Электрич.	Пневм.	Электрич.	Электрич.
Привод бурильной головки	Электрич.	Электрич.	Гидравл.	Гидравл.	Гидравл.	Электрич.	Электрич.
Энерговооружённость, кВт	55	110	55	110	40	55	78+11
Число бурильных машин	2	1	1	2	1	1	1
Механизм передвижен.	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Колёсно-рельс.	Колёсно-рельс.	Гусеничный
Осн. размеры машины, м: Ширина Высота Длина	1,4 1,65 10,5	1,4 1,7 10,5	1,2 1,8 9,8	1,67 1,95 10,4	1,3 1,9 8,5	1,15 1,325 10,0	2,21 1,8 10,32
Масса, т	11,0	9,0	8,0	14,5	8,0	6,0	22,0
Изготовитель	Новогорловский машзавод	Новогорловский машзавод	Буран	Буран	Криворожский гор. машзавод	Новогорловский машзавод	НКМЗ
Производительность бурения, м/ч	32-90	20-54	40	77	40	20-54	20-50