

Средства механизации бурения шпуров и скважин

Выполнил: ст.гр.ШПС-12
Коркина Татьяна

Буровые станки. При буровзрывном способе проходки (проведении) горных выработок, а также выемке полезных ископаемых основными средствами механизации являются бурильные машины и установки, предназначенные для бурения шпуров и скважин и применяемые в комплексе с погрузочными, погрузочно-доставочными и другими машинами и механизмами.

Шпуры — цилиндрические полости, выполненные в горном массиве глубиной до 5 м и диаметром до 85 мм. Шпуры большего диаметра или большей длины принято называть скважинами.

Назначения:

Горные машины, предназначенные для бурения шпуров, называются бурильными машинами и установками. Горные машины, предназначенные для бурения скважин, называются буровыми станками.

Классификация:

Применяются следующие способы бурения шпуров:

- вращательный;
- ударно-поворотный;
- вращательно-ударный.

Бурильные машины и установки классифицируются:

1. По типу бурильной головки:

- вращательного;
- ударно-поворотного;
- вращательно-ударного действия.

2. По массе:

- легкие (до 10 кг);
- средние (20–60 кг);
- тяжелые (свыше 60 кг).

3. По способу установки:

- ручные;
- колонковые;
- механические, устанавливаемые на манипуляторах буровых кареток.

4. По роду потребляемой энергии:

- электрические;
- пневматические;
- гидравлические;
- комбинированные.

5. По типу податчика:

- с реечной;
- с цепной;
- с канатной;
- с винтовой;
- с гидравлической;
- с пневматической;
- с комбинированной подачей.

6. По способу очистки шпура от продуктов бурения:

- с промывкой водой или воздушно-водяной смесью;
- с продувкой и отсосом пыли;
- очисткой шпура витой штангой.

7. По предельному диаметру буровой коронки:

- для бурения шпуров малого диаметра (до 52 мм);
- большого (52–85 мм).

Рис.1 Установка
переносная бурильная
упб 1б



Шахтные бурильные установки классифицируются:

1. По назначению:

- для бурения шпуров в одно- и двухпутевых подготовительных выработках сечением в свету 4,4–8 и 8–27 м²;
- для бурения шпуров в тоннелях и камерах сечением 27–85 м².

2. По крепости буримых пород:

- для пород с $f=6-8$;
- $f=15-20$.

3. По типу бурильной машины:

- вращательного;
- ударно-поворотного;
- вращательно-ударного действия.

4. По роду энергии:

- пневматические;
- электрические;
- гидравлические.

5. По числу бурильных машин:

- одно-;
- двух-;
- трех-;
- четырехмашинные.

6. По ходовой части:

- колесно-рельсовые;
- пневмоколесные;
- гусеничные.

7. По способу перемещения:

- самоходные;
- несамоходные.



Рис.2. Установка бурильная шахтная УБШ 501АК на пневмоколесном ходу для бурения шпуров

В угольной промышленности наибольшее распространение имеют установки БУ-1, БУР-2, БУЭ-1 и БУЭ-2. С использованием этих установок проводят около 50% выработок. Установка вращательного бурения применяют при проведении выработок в породах с $f < 8$, установки ударно-поворотного действия – в породах с $f=10/20$, установки вращательно-ударного действия с машинами БГА-1м – в породах с $f = 10/14$.

Производительность бурения установками зависит от крепости пород и типа оборудования

$$Q_{б.у} = 60 * \frac{\varphi_{б} * K_{н} * n_{б.м} * v_{м.б}}{1 + v_{м.б} * \sum t},$$

Где $Q_{б.у}$ - число шпурометров, пробуренных одной установкой за час общего времени бурения, м/ч; $n_{б.м}$ - число бурильных машин на установке, равная 1 или 2; $K_{н}$ - 0,8/0,9; $\varphi_{б}$ - коэффициент одновременности в работе машин, равный 0,9/1; $\sum t$ – продолжительность вспомогаельных работ (забуривание, обратного хода, перехода к бурению следующего шпура и т.п.) отнесенная к 1 м шпура и равная 1/14 мин/м; $v_{м.б}$ - механическая скорость бурения м/мин, которую в каждом конкретном случае определяют опытными бурением серии шпуров.

Приведем соотношение пооперационного распределения времени, отнесенное к 1 м шпурам. При вращательном бурении доля времени непосредственного бурения составляет 18-48 %, вспомогательных работ – 82-52%, при вращательно-ударном бурении – 31-57% и 69-43 % соответственно.

Это свидетельствует о значительных резервах в повышении производительности бурения за счет сокращения времени вспомогательных работ. Время механизированного бурения шпуров.

$$t_{\text{б}} = \frac{n_{\text{ш}} * l_{\text{ш}}}{Q_{\text{б}}} + t_{\text{п.з.б}},$$

Где $t_{\text{п.з.б}}$ - время подготовительно-заключительных работ, включая разметку шпуров, равное 0,5/0,7 ч.

Бурильные установки позволяют полностью механизировать и частично автоматизировать работы по бурению шпуров с высокой скоростью. Тяжелый труд бурильщика заменяются управлением механизмами.

Объем механизированного бурения шпуров на шахтах-новостройках непрерывно увеличивается и в последние годы составляют в угольной промышленности 53%, а в горно-рудной промышленности при более крепких породах – 40% общего объема бурения шпуров.

Применение механизированного бурения позволяет увеличить скорость проходки на 20-25%, производительность труда – на 20-23% и снизить трудоемкость работ в 2-3 раза. Среднемесячная производительность бурильных установок составляет 580-700 м³ обуренной пород в массиве.

Стволовые бурильные установки.

Ручное бурение при проходке стволов было распространено вплоть до 70-х годов. Его главными недостатками являются низкая производительность труда проходчиков и трудности в комплектовании проходческих бригад, так как на бурение приходится комплектовать отдельное дополнительное и многочисленное звено бурильщиков. В Донбассе по предложению Н.М. Марковича была разработана бурильная установка БУКС-1м, но наиболее работоспособной и перспективной является БУКС-1м конструкции ЦНИИПодземмаша, используемая в комплексе с породопогрузочной машиной КС-2у или КС-1м.

В институте КузНИИШахтострой коллективом авторов создана и внедрена стволовая бурильная машина СМБУ. Машины типа БУКС и СМБУ в настоящее время являются основными стволовыми бурильными машинами, которые серийно выпускаются заводами.

Применение этих машин позволило значительно облегчить процесс бурения шпуров при проходке стволов и увеличить производительность труда.

Стволовая бурильная установка БУКС-1м. Бурильная установка БУКС-1м предназначена для механизации бурения шпуров в забоях вертикальных стволов диаметром от 5,5 до 9 м в свету, проходимых с помощью погрузочных машин типа КС. Унифицированные бурильные установки типа БУКС на основе базовой модели БУКС- 1 м включают несколько модификаций. Бурильные установки БУКС-1у2, БУКС- 1у3, БУКС-1у4, БУКС-1у5 имеют соответственно две, три, четыре и пять бурильных машин для бурения шпуров глубиной до 4,5 м. Одна бурильная установка по производительности заменяет 12-15 перфораторов. Установка БУКС-1м (рис 4) состоит из пульта управления 1 бурильными машинами, центральной телескопической колонны 3, к которой с двух сторон шарнирно крепят выдвижные стрелы 4 с четырьмя (самый распространенный вариант) бурильными машинами типа БУ-1.

Установку подвешивают на тельфере погрузочной машины и перемещают по забою механизмом вождения грейфера. В рабочем положении центральную колонну распирают между тельфером и забоем ствола. На направляющих стойках бурильных машин установлены лестницы 2 для обеспечения обслуживания узлов, расположенных в верхней части установки.

Шарнирные узлы крепления 5 бурильных машин позволяют устанавливать их в заданное рабочее положение согласно расположению шпуров по паспорту буровзрывных работ и складывать их в транспортное положение, обеспечивая требуемый габарит для пропуска установки через бадейный проем в полке.

Установка обеспечивает бурение шпуров вертикально и до 100 к вертикали, а также позволяет смещать сетку бурения, что исключает бурение по возможным отказам в шпурах предыдущей заходки. БУКС-1м в забое при бурении обслуживает 4-5 проходчиков, а перемещение по забою осуществляет машинист КС-2у/40 или КС-1м. Установка снабжена оборудованием для воздушно-водяной промывки шпуров, обеспечивает пылеподавление и вынос буровой мелочи из шпура.

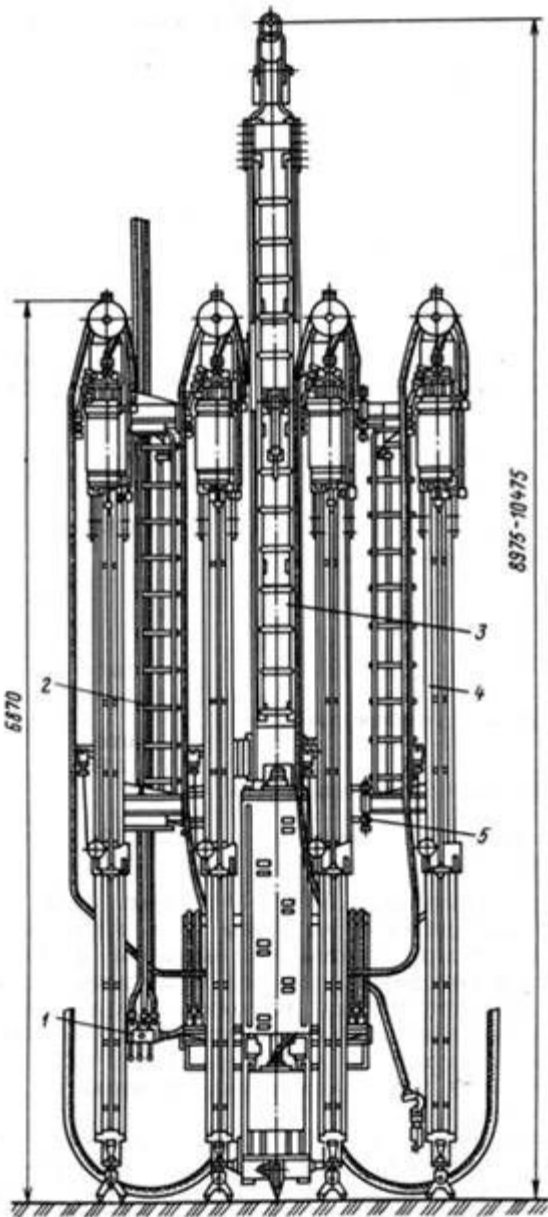


Рис.3. Бурильная установка БУКС-1М.

Техническая характеристика:

Наименование	БУКС-1М
Скорость хода раздвиж. колонн., мм	0,025
Кол-во одновр. Забури. шпуров, шт	
Диаметр шпуров, мм	43-52
Глубина шпуров, м	до 4,5
Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	40-60

Промышленность выпускает бурильные установка (каретки) вращательного бурения с электросверлами, вращательно-ударного и ударно-поворотного бурения.

В угольной промышленности наибольшее распространение имеют установки БУ-1, БУР-2, БУЭ-1 и БУЭ-2. С использованием этих установок проводят около 50% выработок. Установки вращательного бурения применяют при проведении выработок с $f < 8$, ударно-поворотного действия – в породах с $f = 10/20$, вращательно-ударного действия с машинами БГА-1м – в породах с $f = 10/14$.

Производительность бурения установками зависит от крепости пород и типа оборудования:

$$Q_{бу} = 60 * n_{бм} * \varphi_{б} * K_{н} * v_{мб} / (1 + v_{мб} \sum t),$$

Где $Q_{бу}$ - число шпурометров, пробуренных одной установкой за час общего времени бурения, м/ч; $n_{бм}$ - число бурильных машин на установке; $K_{н} = 0,8/0,9$; φ – коэффициент одновременности в работе машин, равный 0,9-1; $\sum t$ – продолжительность вспомогательных работ отнесенная к 1 м шпура, равная 1 – 14 мин/м; $v_{мб}$ - механическая скорость бурения, м/мин, которую в каждом конкретном случае определяют опытным бурением серии шпуров.

Приведем соотношение пооперационного распределения времени, отнесенное к 1 м шпура. При вращательном бурении доля времени непосредственного бурения составляет 18-48%, вспомогательных работ – 82-52%, при вращательно-ударном бурении – соответственно 31-57 и 69-43%.

Это свидетельствует о значительных резервах в повышении производительности бурения за счет сокращения времени вспомогательных работ. Время механизированного бурения шпуров

$$t_{\text{б}} = n_{\text{ш}} * \frac{l_{\text{ш}}}{Q_{\text{б}}} + t_{\text{пзб}},$$

Где $t_{\text{пзб}}$ - время подготовительно-заключительных работ, включая разметку шпуров, равное 0,5-0,7ч.

Бурильные установки позволяют полностью механизировать и частично автоматизировать работы по бурению шпуров с высокой скоростью. Тяжелый труд бурильщиков заменяется управлением механизмами.

Объем механизированного бурения шпуров на шахтах-новостройках непрерывно увеличивается и в последние годы составляет в угольной промышленности 53%, а в горнорудной промышленности при более крепких породах – 40% общего объема бурения шпуров.

Правила безопасности при эксплуатации.

Бурение шпуров перфораторами сопровождается

- **вибрацией;**
- **шумом;**
- **пылеобразованием;**

Длительное воздействие вибрации вызывает у проходчиков вибрационную болезнь.

Допустимые значения вибрационной скорости в октановых полосах 16-2000 Гц изменяется от 5 до 0,45 см/с. Вибрационная скорость перфораторов ПР-30к превышает нормальное значение в 5 раз, ПР-24ЛУ – в 3 раза. *Для уменьшения вибрации до нормативных значений перфораторами оснащают виброгасящими устройствами – сварной рамой с трубками, в которых помещены пружины.*

Шум при работе перфоратора возникает в результате выхлопа отработанного воздуха, вибрации буровых штанг и соударения деталей.

Общий уровень звукового давления не должен превышать 85 дБ и изменяется на среднегеометрических частотах 63-4000 Гц в пределах от 99 до 76 дБ. В выпускаемых ручных перфораторах уровень звукового давления превышает нормативное на 30-35 дБ. Поэтому *при работе с перфораторами необходимо применять индивидуальные средства защиты слуха – заглушки из ткани ФП, заглушки Беруши, противошумные каски ВЦНИОТ-2м,*

Антифоны и др. Указанные средства снижают громкость шума от 7 до 25 раз.

При всех способах бурения шпуров образуется пыль, которая вредно влияет на здоровье проходчиков. Основным средством борьбы с пылеобразованием при бурении является промывка шпуров водой.

1. При бурении перфораторами применяют две схемы подачи промывочной воды:

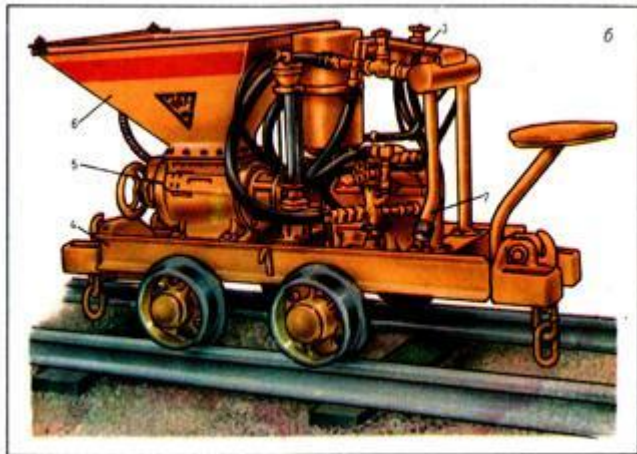
- Центральная – вода подается к задней головке перфоратора и через тонкую водопроводящую трубку, входящую в резиноканавчатое отверстие хвостовика бура, поступает в забой шпура;*
- Боковая – вода поступает в канал бура, минуя перфоратор, через муфту, надеваемую на штангу, в тела которой имеется боковое отверстие.*

2. Сухое пылеулавливание.

Существует три вида пылеулавливания: осевое (центральное) – удаление пыли от забоя шпура производят через штангу и перфоратор посредством эжектора, встроенного в пылеуловитель, или эжекторной станции; боковое – удаление пыли из забоя шпура через канал бура; удаление пыли от устья шпура.

Зарядные устройства и машины.

Зарядная машина – устройство для механизированной подачи гранулированных, патронированных и текучих (водосодержащих) ВВ в зарядные полости (скважины, шпурь, котлы, камеры) при открытых и подземных горных работах, а также для приготовления взрывчатых веществ в процессе зарядания.



Зарядные машины для ПР выпускаются в самоходном, передвижном и переносном вариантах, как правило, с пневматической подачей ВВ. При зарядании ВВ засыпается в загрузочную емкость машины, затем поступает в питатель (барабанный, камерный или эжекторный), далее транспортируется сжатым воздухом (от шахтной пневмосети) по гибкому доставочно-зарядному шлангу в скважины или шпурь.