

## Конструктивні схеми верстатів

### Конструктивна схема верстата обертального буріння шарошковими долотами

Найбільшого поширення на відкритих гірничих роботах отримали верстати обертального буріння шарошечні долотами, якими виконується близько 80% всіх обсягів буріння.

Руйнування породи здійснюється шарошечним долотом, під час обертання якого при постійному зусиллі подачі зуби шарошок сколюють і розчавлюють гірську породу.

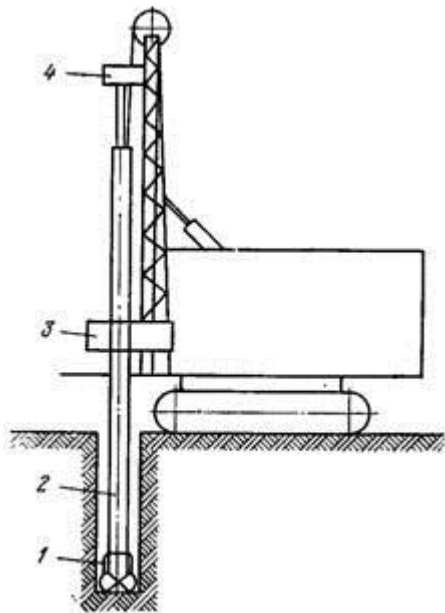


Рис. 1. Конструктивна схема верстата обертального буріння шарошковими долотами

Верстати шарошкового буріння (рис. 2.) Мають шарошкове долото 1, укріплене на кінці штанги 2. Обертач 3 надає штанзі обертання, а механізм подачі 4 подає її на вибій. Зруйнована гірська порода видаляється стисненим повітрям або водоповітряною сумішшю, що надходить у свердловину по порожнистим буровим штангам.

На верстатах є гідро-і пневмосистеми, пиловловлюючі установки, машинне приміщення, електрообладнання, кабіна машиніста з пультом

керування і ходове обладнання. Верстати шарошкового буріння дозволяють бурити з високою продуктивністю в різноманітних гірничо-геологічних умовах. Відрізняються ці верстати між собою конструкцією обертально-подаючого механізму, що визначає частоту обертання і швидкості подачі інструменту, величину осьових зусиль подачі, крутних моментів та ін

### **Верстати обертального буріння різцевими коронками**

Сутність буріння цими верстатами полягає в наступному. Буровий інструмент обертається від двигуна через редуктор і одночасно подається на вибій механізмом подачі або під дією ваги привода обертача і бурового ставу, що складається з послідовно з'єднаних шнекових штанг і різцевої головки. Ці верстати часто називають верстатами шнекового буріння.

Шнекова штанга виконується у вигляді стрижня, до зовнішньої поверхні якого по гвинтовій лінії приварена сталева стрічка. Різцева головка являє собою корпус з двома або декількома лопатями і хвостовиком. Ріжучі кромки армуються пластинками твердих сплавів або наплавленням твердого сплаву. Хвостовик служить для приєднання різцевої головки до шнекової штанги. Верстати обертального буріння різцевими коронками (рис. 2) мають обертач 1, який переміщується по вертикальних напрямних 2. Підйом обертача проводиться лебідкою за допомогою підйомного каната, що утворює поліспасть 3. В патроні обертача закріплена шнекова штанга 4 із коронкою 5. Зруйнована порода віддаляється з свердловини на поверхню шнеком.

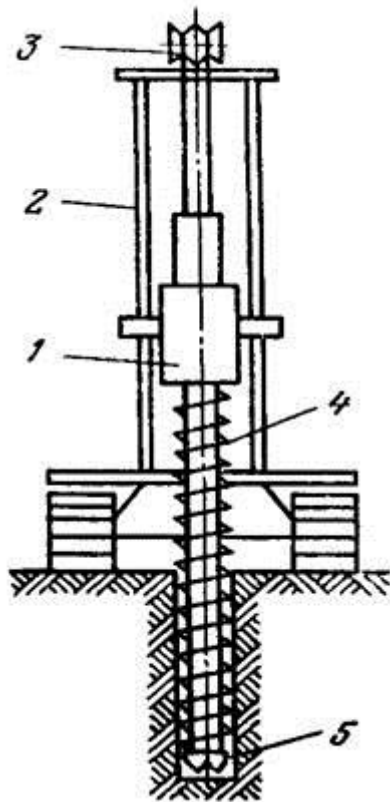


Рис. 2. Конструктивна схема верстата обертального буріння різцевими коронками

Такі верстати можуть бурити вертикальні, похилі і горизонтальні свердловини тільки по м'яким породам. Існують верстати обертального буріння горизонтальних свердловин і машини для шнеко бурового виймання вугілля з тонких пластів потужністю від 0,6 до 2 м. Основна їх особливість полягає у наявності механізму подачі. У нашій країні такі верстати поширення поки не набули і є лише в одиничних екземплярах.

### **Верстати ударного буріння**

До верстатів ударного буріння відносяться верстати ударно-канатного буріння. Ударний спосіб буріння використовується також в перфоратора, які застосовуються на кар'єрах для буріння шпурів у негабаритних шматках гірської породи, при видобутку декоративного каменю та ін. Верстати ударно-канатного буріння знаходять переважне застосування при

проходці свердловин на воду, гідрогеологічних, водознижуючих і вибухових свердловин, а також при геологічній розвідці розсипних та інших родовищ. Цими верстатами бурять вертикальні свердловини діаметром 200-900 мм на глибину 50 - 500 м в породах різних категорій тривкості.

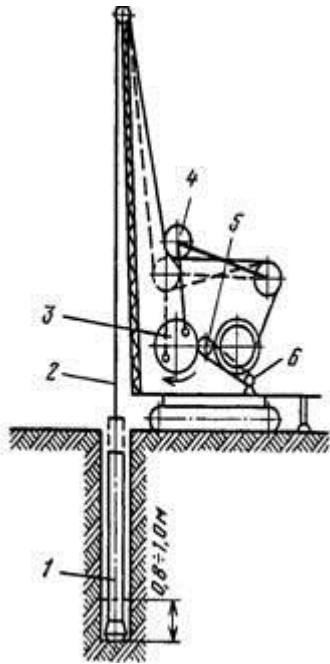


Рис. 3. Конструктивна схема верстата ударно-канатного буріння

Верстати ударно-канатного буріння (рис. 3.) Мають важкий (1000-3000 кг) буровий снаряд 1 підвішений на канаті 2. Кривошипно-шатунний механізм 3 за допомогою блоку 4 періодично піднімає та опускає буровий снаряд, який лезом долота, що має форму клина, завдає ударів по породі вибоєм. Накопичена при падінні кінетична енергія при ударі долота по породі витрачається на її руйнування. Привід всіх механізмів здійснюється через головний вал 5 від двигуна 6 за допомогою муфт і шківів, що дозволяє незалежно включати будь-який механізм верстата. Для отримання свердловини круглого перетину і рівномірного руйнування породи в вибої долото з ударною штангою після кожного удару під час його підйому над вибоєм свердловини повертається на кут від 15 до 60 °. При підйомі бурового снаряда канат натягується і розкручується, що призводить до повертання

бурового снаряда. При ударі снаряда натяг канату слабшає і замок, який з'єднує канат зі штангою (долотом), повертається під дією закручуючих зусиль каната.

По мірі поглиблення свердловини збільшують вільну довжину каната. Під час буріння в свердловину подається вода. Зруйнована порода знаходиться в підвішеному стані, утворюючи з водою шлам, що видаляється з свердловини за допомогою спеціального інструменту - желонки. Чищення свердловин при бурінні міцних порід виконується через 0,4-0,9 м, при бурінні слабких порід - через 0,9-1,5 м і більше. Основний недолік верстатів цього типу - мала частота ударів (45-60 хв), що обмежує їх продуктивність. Збільшити частоту досить важко так як тривалість падіння бурового снаряда залежимо від прискорення вільного падіння і висоти підскоку інструменту (0,8-1 м).

### **Верстати ударно-обертального буріння**

Буріння верстатами ударно-обертального буріння засноване на комбінованому способі руйнування породи, об'єднуючому основні переваги ударної і обертальної дії на породу. Особливістю цих верстатів є наявність заглибного ударного механізму - пневмоударниками (рис. 4). Пневмоударніку через штанги 2 передається обертання від обертача 3, встановленого на плиті 4. Подача бурового ставу на вибій і створення осьового зусилля здійснюються з допомогою подаючого механізму 5. Обертач переміщається по щоглі 6, зміна кута нахилу якої здійснюється гідроциліндром.

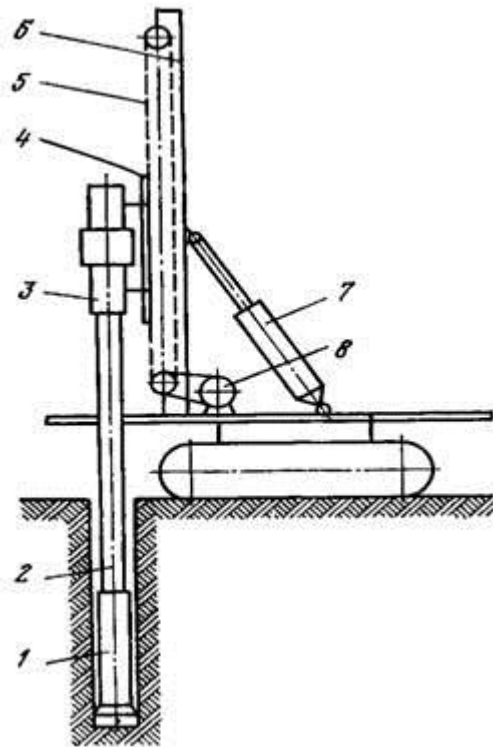


Рис. 4. Конструктивна схема верстата ударно-обертального буріння

Основними перевагами ударно-обертальних верстатів є збереження енергії удару на буровій коронці незалежно від глибини свердловини і можливість передачі до бурового інструменту великого крутного моменту, хоча при цьому пневмоударник, який безперервно обертається в свердловині, схильний значного зносу. Верстати можуть бурити вертикальні і похилі свердловини.

### **Верстати комбінованого буріння**

Ці верстати є універсальними машинами, що дозволяють вести буріння свердловин у складних гірничо-геологічних умовах з переміжними породами різної міцності і структури. Ефективність руйнування твердих гірських порід досягається за рахунок комбінованого впливу на породу різних механічних і

немеханічних способів буріння.

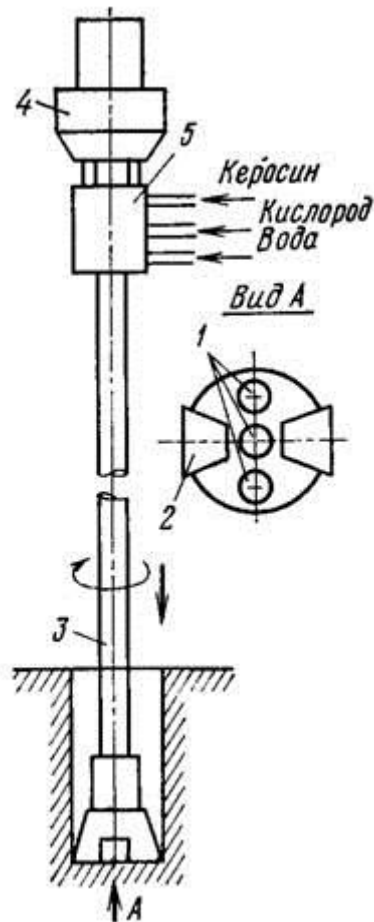


Рис. 5. Конструктивна схема верстата комбінованого (термомеханічного) буріння

З немеханічних способів буріння широке застосування отримав термічний, який у поєднанні з механічним способом дозволяє ефективно бурити щільні породи високої міцності. При термічному бурінні руйнування гірської породи відбувається внаслідок інтенсивного одностороннього нагрівання вибою свердловини розпеченими струменями газів. Найбільш ефективно руйнуються кварцевміщуючі породи, що мають низьку теплопровідність при великому коефіцієнті лінійного розширення. Сутність термомеханічного способу буріння полягає в тому, що нагрівання породи викликає значне зниження її міцності, а остаточне руйнування досягається механічним способом. Схема верстата термомеханічного буріння показана на рис. 5. Верстат оснащений термощарошечним робочим інструментом. Високотемпературні

газові струмені, що витікають з сопел термобура, руйнують і послаблюють гірську породу на вибої свердловини. За допомогою шарошкового бурового інструменту 2 відбувається руйнування породи. Термошарошковий робочий інструмент, закріплений на штанзі 3, обертається за допомогою обертача 4. Робочі компоненти - газ, кисень і вода - подаються до вхідного колектора 5 на обертачі і далі по каналах в штанзі надходять до пальника термобура. Зруйнована порода виноситься парогазової сумішшю. Верстати термошарошкового буріння дозволяють вести проходку свердловини шарошечним долотом, з подальшим розширенням до необхідного діаметра термобуром.

### **Нові методи руйнування гірських порід**

Розглядаючи перспективи розвитку відкритих гірничих робіт, можна стверджувати, що переважаючим способом буріння шпурів і свердловин, як і раніше буде механічний. Зважаючи на зростання обсягів видобутку корисних копалин будуть зростати і обсяги буріння, що, природно, вимагає подальшого вдосконалення способів і засобів буріння. Досвід ведення бурових робіт показав, що із збільшенням міцності порід швидкість механічного буріння знижується, в той же час при термічному впливі на породу спостерігається зворотна картина, тобто із зростанням міцності зростає і швидкість буріння. Це і обумовлює основний напрямок у пошуках ефективних засобів і пристроїв, що реалізують принцип теплового впливу на породу. Конкретні варіанти реалізації цього принципу мають велику різноманітність, тому що все залежить від прийнятої схеми контакту джерела (генератора) тепла і породи.

В даний час розроблені наступні принципово нові схеми теплового впливу на породу для її руйнування:

- Контактна передача теплового поля від генератора безпосередньо гірській породі (використання теплових втрат при терті від контактного впливу інструмента на породу, руйнування за допомогою терміта, електронагрівальний



- бур, атомний бур);
- Вільна передача теплового поля від генератора гірській породі (електродугового бур);
  - Вплив на породу високотемпературної струменем газів (вогневе буріння, плазматрон);
  - Вплив променистої енергії оптичної області, засноване на її поглинанні гірською породою і наступний перехід в теплову (біпараболоїдний генератор);
  - Руйнування гірських порід за допомогою часток високої енергії (електронів, фотонів), засноване на тому, що при проходженні цими частками гірської породи їх кінетична енергія в результаті гальмування переходить в теплову (бур на базі вакуумної електронно-променевої трубки, лазерний бур);
  - Контактна передача перетворюваної енергії породі і її руйнування при електричному пробі (імпульсний високовольтний розрядник, високочастотний контактний нагрів);
  - Руйнування порід у змінному електромагнітному полі (конденсаторні пристрої, магнетрон, одновитковий або спіральний індуктор).

Перспективність застосування того чи іншого способу буріння доцільно розглядати з позицій забезпечення високої продуктивності буріння.

#### Список використаної літератури

1. Кулічихін Н.І., Воздвиженський Б.І., Розвідувальне буріння, М., 1966; Техніка буріння при розробці родовищ корисних копалин, М., 1966
2. Скрипник С.Г., Данелянц С.М., Механізація в автоматизація трудомістких процесів в бурінні, М., 1968
3. Арш Е.І., Віторт Г.К., Черкаський Ф.Б., Нові методи дроблення міцних гірських порід. К., 1966. Волков С.А., Сулакшін С.С., Андреев М.М., Бурове справу, М., 1965;
4. Кулічихін Н.І., Воздвиженський Б.І., Розвідувальне буріння, М., 1966;
5. Техніка буріння при розробці родовищ корисних копалин, М., 1966.