

Буріння нафтових і газових свердловин

Механічні способи буріння свердловин.

Буріння нафтової свердловини – це процес спорудження свердловини шляхом руйнування гірських порід.

Буріння свердловин проводиться шляхом подрібнення гірської породи на вибої спеціальним породоруйнуючим інструментом, з одночасним видаленням зруйнованої породи (бурового шламу) з привибійної зони на поверхню потоком промивної рідини.

Руйнувати гірські породи можна механічним, термічним, фізико-хімічним, електроіскровим та іншими способами. Проте, в даний час промислове застосування знайшли тільки способи механічного руйнування гірської породи, а інші поки що знаходяться на стадії експериментальної розробки. Фактично, гідравлічний, термічний та інші способи буріння використовуються досить рідко.

Буріння застосовують з метою пошуків корисних копалин, видобування нафти, газу, води і розсолів, спорудження шахт тощо. При бурінні нафтової свердловини гірські породи руйнуються на всій площі вибою або тільки по кільцю (колонкове буріння). Глибина буріння визначається його призначенням – декілька метрів – шпури, сотні й тисячі метрів – свердловини. Буріння глибоких свердловин здійснюється буровими установками, буровими верстатами, шпурів – бурильними молотками. Технічні засоби буріння включають також буровий насос або компресор для подачі бурового розчину чи газу, бурильні труби, бурову вежу з талевою системою, противикидне обладнання, контрольно-вимірювальну апаратуру. При механічному бурінні буровий інструмент (бурове долото, бурова коронка, буровий розширювач) діє на гірську породу, руйнуючи її. **Термічне буріння.** При бурінні вибухових

свердловин у кварцових гірських породах застосовують термічне буріння (струменем полум'я).

На рис. 1 зображено трьохшарошкове долото.



Рисунок 1 – Трьохшарошкове долото.

Буріння розвивається і спеціалізується в трьох основних галузях гірничої справи:

- 1 видобуток рідких і газоподібних корисних копалин,
- 2 пошук і розвідка корисних копалин,
- 3 видобуток твердих корисних копалин вибуховим способом.

Механічне буріння здійснюється такими способами:

- 1) ударним:
 - а) ударно-штанговим;
 - б) ударно-канатним;
- 2) обертальним:
 - а) роторним;
 - б) із застосуванням вибійних двигунів (турбобурів, електробурів, гвинтових двигунів);
- 3) ударно-обертальним.

1 Ударне буріння

З усіх різновидностей ударного буріння в даний час застосовується тільки ударно-канатний спосіб (рисунок 2). Буровий снаряд, що складається з долота 1, ударної штанги 2, розсувної штанги-ножиць 3 і канатного замка 4, спускається в свердловину на інструментальному канаті 5, перекинутому через головний ролик 7 та амортизатор 8 щогли 9, обгинає стяжний 10 і направляючий 12 ролики балансирної рами 11. При загальмованому барабані інструментальної лебідки 13, на якому закріплений кінець каната, шатунно-кривошипним механізмом 14 і 15 балансирна рама приводиться в коливальний рух відносно осі направляючого ролика 12. Відтяжний ролик балансирної рами, опускаючись, натягує канат і піднімає снаряд над вибоєм. Піднімаючись вгору, ролик 10 звільнює канат, і снаряд під власною вагою падає на вибій, руйнуючи долотом породу.

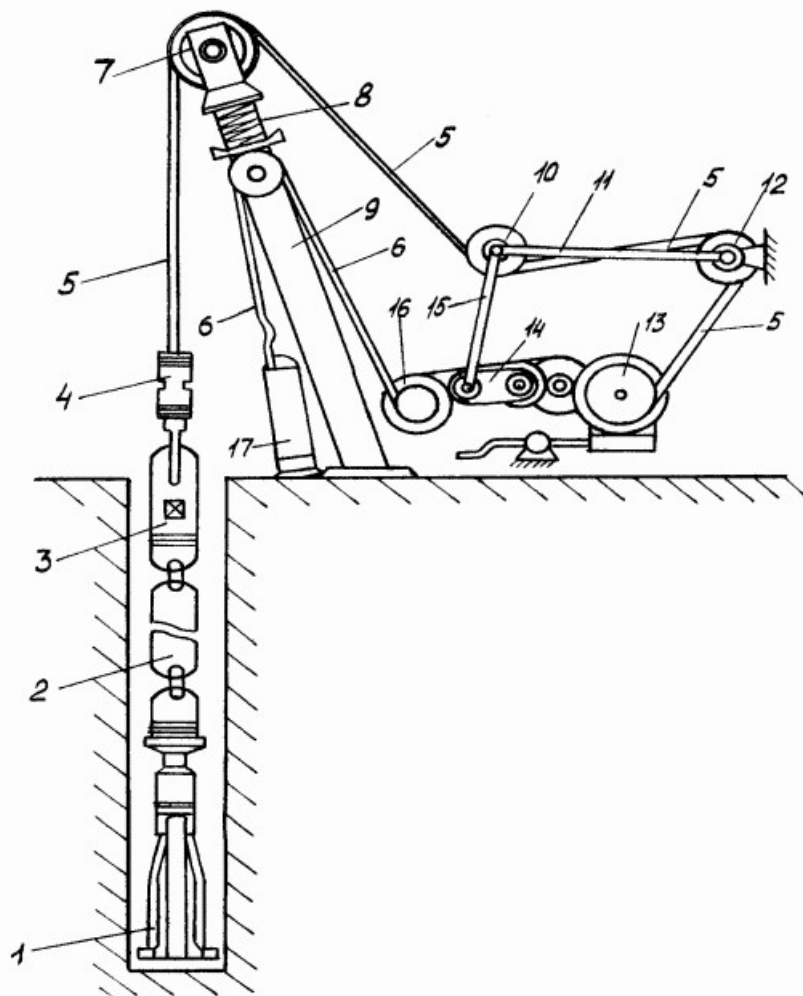


Рисунок 2 – Схема ударно-канатного буріння

У міру поглиблення свердловини, канат подовжують, змотуючи його з барабана 13. Циліндричність свердловини забезпечується поворотом долота в результаті розкручування каната під навантаженням (під час підйому бурового снаряду) і скручування його при знятті навантаження (під час удару долота об породу).

При ударному бурінні свердловина, як правило, не заповнена рідиною. Тому, з метою уникнення обвалювання породи зі стінок у свердловину спускають обсадну колону, яка складається з металевих обсадних труб, з'єднаних одна з одною з допомогою різьби або зварки. У міру поглиблення свердловини обсадну колону просувають до вибою і періодично подовжують її на одну трубу.

Для ударно-канатного буріння випускають самохідні і стаціонарні станки, що дозволяють бурити свердловини глибиною до 500 м. Вони мають порівняно невелику масу (7 – 20 т), і тому їх можна легко перевозити з місця на місце, що дуже важливо для організації бурових робіт у важкодоступних і віддалених районах.

2 Обертальне буріння

При обертальному бурінні руйнування породи відбувається в результаті одночасної дії на долото осьового навантаження і крутного моменту. Під дією навантаження долото втискується в породу, а під дією крутного моменту – сколює її. Існує два способи обертального буріння – роторний і з вибійними двигунами.

При роторному бурінні (рисунок 3) потужність від двигунів 9 передається через лебідку 8 до ротора 16 – спеціального обертального механізму, встановленого над устям свердловини в центрі вишки. Ротор обертає бурильну колону і нагвинчене на неї долото 1. Бурильна колона складається з ведучої труби 15, спеціального перевідника 6 і бурильних труб 5.

При бурінні з вибійними двигунами долото 1 нагвинчується на вал, а бурильна колона з'єднується з корпусом двигуна 2. При роботі двигуна обертається його вал з долотом, а бурильна колона не обертається.

Характерною особливістю обертального буріння є промивання свердловини водою або спеціальною рідиною протягом усього періоду роботи долота на вибої.

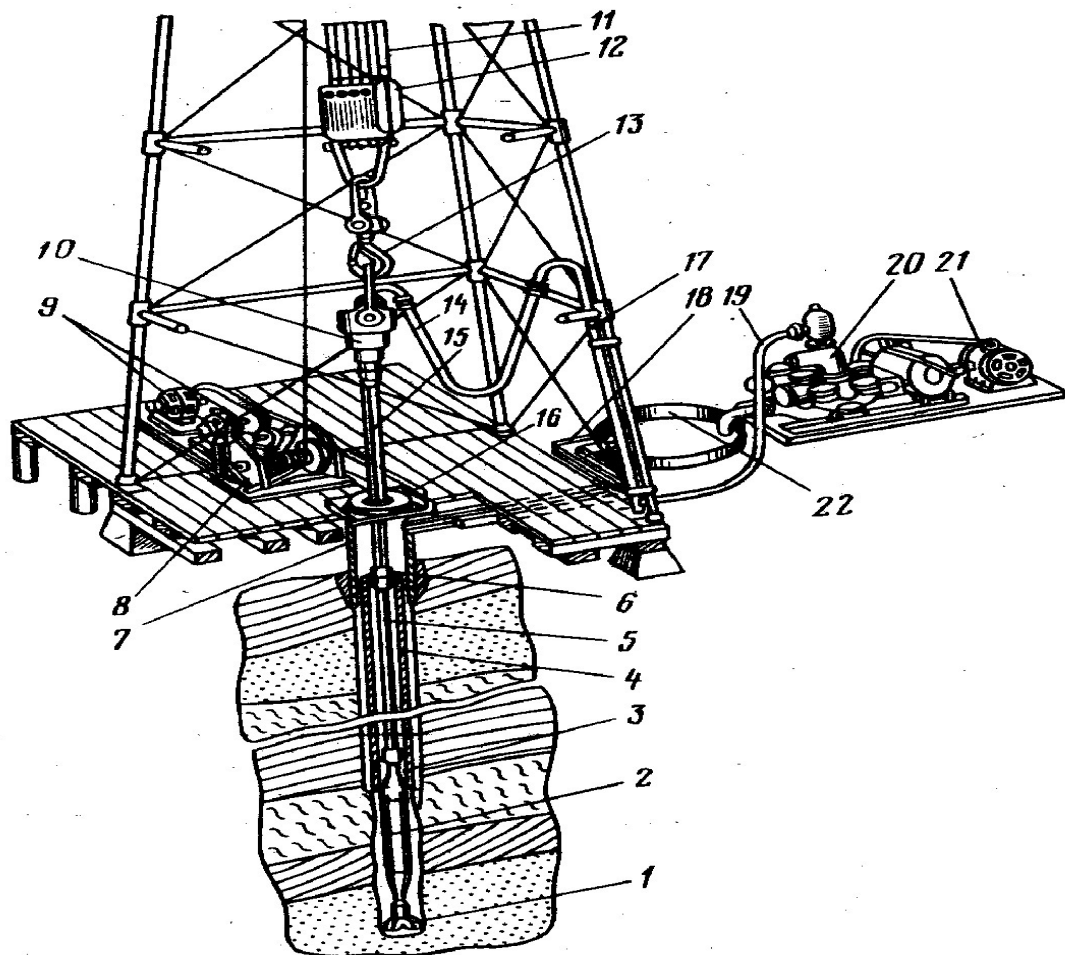


Рисунок 3 – Схема установки для буріння нафтових та газових свердловин (роторне буріння).

Для заміни зношеного долота піднімають із свердловини всю бурильну колону, замінюють долото і знову опускають її. Спуско-підймальні роботи ведуть також з допомогою талевої системи.

3 Ударно-обертальне буріння

Ударно-обертальне буріння – це спосіб буріння, при якому руйнування гірської породи здійснюється шляхом нанесення ударів по породоруйнівному інструменту, який безперервно обертається. Застосовується при проведенні гірничих робіт для буріння шпурів і свердловин глибиною 25 – 50 м, діаметром 40 – 850 мм і при пошуках, розвідці родовищ для буріння свердловин глибиною до 2000 м, діаметром 59 – 151 мм.