

Ткаченко Я.С., аспірантка гр. 185А-21-1 ФПНТ

Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВИВЧЕННЯ ОЗНАК КОНСТРУКТИВНОГО ОФОРМЛЕННЯ БУРОВИХ ДОЛІТ

Відповідно до особливостей спорудження свердловин, їх, в основному, проходять долотами, що руйнують усю поверхню вибою. Такі долота відносять до породоруйнівного інструменту так званого «суцільного буріння». У розвідувальному і пошуковому бурінні на певних інтервалах відбираються зразки породи у вигляді стовпчика (керна) за допомогою бурильних голівок (колонкових доліт), що руйнують породу по кільцевому вибою. Для розбурювання цементних пробок, зарізування нових стовбурів при багато-вибійному бурінні, розширення пробурених свердловин і виконання інших робіт застосовують спеціальні бурові долота.

Бурові долота в процесі обертального буріння можуть чинити різну дію на гірську породу. Залежно від способу відділення часток гірської породи від її масиву на вибої, розрізняють долота: дроблячої дії (ударної); дробляче-сколюючої (ударно-зсуваючої) дії; стирально-різальної дії; різально-сколюючої дії.

Конструктивне оформлення бурового породоруйнівного інструменту засноване на принципах реалізації способу дії на гірську породу і залежить від його призначення. Найбільшого поширення в практиці бурових робіт набули породоруйнівні інструменти наступних типів: шарошкові долота дробляче-сколюючої дії, що застосовують для буріння порід будь-якої твердості. Залежно від конструктивного виконання конкретного долота, при руйнуванні гірської породи здійснюється ударна, або зрушуюча і ударна дії на вибій озброєнням шарошки; алмазні і твердосплавні бурові долота стирально-різальної дії застосовують для буріння твердих, але крихких порід (особливо ефективні алмазні долота при бурінні міцних порід на великих глибинах); лопатеві долота різально-сколюючої дії ефективні для буріння м'яких і пластичних порід роторним способом. Але на даний час бурова справа характеризується все більш широким застосуванням доліт алмазно-твердосплавного типу під абревіатура PDC, що є першими буквами англійської назви матеріалу різців – «полікристалічна алмазна композиція». Долота PDC за характером руйнування гірської породи слід віднести до різально-сколюючих інструментів. Але ці долота призначені для розбурювання не лише пластичних, але і пластично-крихких гірських порід.

Запропоновано також конструкцію комбінованого долота, особливості якого полягають в тому, що руйнування м'яких гірських порід ним здійснюється ланцюгами та додатковими руйнівними центрами – зубчастою поверхнею дисків. При переході в більш тверді породи відбувається осьове переміщення ланцюгів з породоруйнівними дисками за рахунок наявності в підшипниках ковзання спеціальних вкладишів, які містять середовище, що стискається. Це здійснюється шляхом часткового розчинення інертних газів в середовищі, коефіцієнт стискання якого корелюється із механічними характеристиками – твердістю або категорією за буримістю порід. При цьому розбурювання твердих прошарків відбувається за рахунок шарошок [1].

Бурове долото випробовує при роботі значні статичні і динамічні навантаження, а також дію змінного крутного моменту; тому їх конструкція має бути розрахована на економічно обґрунтований термін служби [2].

Оскільки для спорудження проектованої свердловини прийняті до застосування шарошкові долота (рис. 1), нижче наводяться основні відомості щодо їх особливостей.

Нині для ефективного буріння гірських порід випускають 13 типів шарошкових доліт з різними фізико-механічними властивостями, які рекомендується

використовувати в різних за твердістю та абразивністю породах. Такі долота виготовляють з високоякісних сталей з подальшою хіміко-термічною обробкою найбільш відповідальних і швидкозношуваних деталей. Створені конструкції шарошкових доліт з однією, двома, трьома, чотирма та шістьма шарошками.



Рисунок 1 - Шарошкові долота

Сучасні конструкції тришарошкових доліт виготовляють зварюванням між собою трьох кованих секцій (лап). На цапфах долота на підшипниках обертаються шарошки. Вони мають породоруйнуючі елементи, конструкція яких визначається механічними та абразивними властивостями порід. Для пропуску промивальної рідини долото має промивальні отвори. Приєднання долота до бурильної колони здійснюється за допомогою подовженої замкової різьби [3].

При обертанні долота шарошки, що перекочуються по вибою, здійснюють складний обертовий рух. У результаті цього породоруйнуючі елементи шарошок наносять удари по породі, дроблячи і сколюючи її. Сколююча дія породоруйнуючих елементів шарошок на породу залежить від їх форми, розміщення в корпусі долота та стану поверхні вибою свердловини.

Долота типів СТ, Т, ТЗ, ТК, ТКЗ, К, ОК належать до доліт дроблячого класу, а долота типів М, МЗ, МС, МСЗ, С і СЗ – до доліт дробляче-сколюючого класу. Залежно від того, для буріння в яких породах призначено долото, шарошки мають різні породоруйнуючі елементи – зубці, котрі виготовляються або разом з тілом шарошки фрезеруванням, або накаткою, або окремо зі спеціальних твердих сплавів. Останні мають клиноподібну чи сферичну контактну поверхню та запресовуються в гнізда, просвердлені у тілі шарошки. Шарошки з фрезерованими або накатаними зубцями використовують у долотах, призначених для руйнування неабразивних порід. Шарошки із зубцями з твердих сплавів призначені для розбурювання абразивних порід, а також порід з дуже високою твердістю.

Розміри, форма і розміщення промивальних отворів мають велике значення для ефективності роботи долота. Струмінь промивальної рідини очищає зуби шарошок від шламу, охолоджує робочі елементи долота та змашує підшипники шарошок.

Забезпечення своєчасно видалення з вибою свердловини зруйнованої породи досягається не лише подачею до нього достатньої кількості промивальної рідини, але й застосуванням раціональних конструкцій і схем розміщення промивальних отворів у долоті [4].

Перелік посилань

1. Прогресивні технології спорудження свердловин / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». Дніпро: 2020. – 164 с.
2. <http://www.worldoil.com>.
3. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – К.: Центр Європи, 2012. – 708 с.
4. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. – Коломия: Вік, 1999. – 504 с.