

Сергеев О.Ю., студент гр. 185м-22-1 ФПНТ

Науковий керівник: Коровяка Є.А., к.т.н., зав. кафедри НГІБ

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

## ПРОЕКТУВАННЯ КОМПОНОВОК БУРИЛЬНИХ КОЛОН

Основне призначення бурильної колони: забезпечити гідравлічний і механічний зв'язок долота, що працює на вибої, і стовбура свердловини з поверхневим механічним і гідравлічним устаткуванням [1]. Одночасно бурильна колона служить інструментом для доставки на глибину бурових і колонкових доліт, бурових коронок, різних дослідницьких приладів і пристроїв, снарядів і аварійно-ліквідаційних пристосувань.

Бурильна колона включає наступні основні елементи зверху вниз: робочу (ведучу) трубу, бурильні труби, обважені бурильні труби (ОБТ) [2].

Робоча труба, зазвичай квадратного перерізу, служить для передачі обертання від ротора до бурильної колони. Вона фіксується в отворі ротора квадратними клинами, вкладишами, у зв'язку з чим обертається спільно із столом ротора і одночасно може переміщатися в осьовому напрямі у міру поглиблення забою свердловини. З'єднується робоча труба за допомогою нижнього перевідника з верхньою трубою бурильної колони, а за допомогою верхнього перевідника – із вертлюгом – пристроєм, що зв'язує нагнітальну лінію бурового насоса із бурильною колоною.

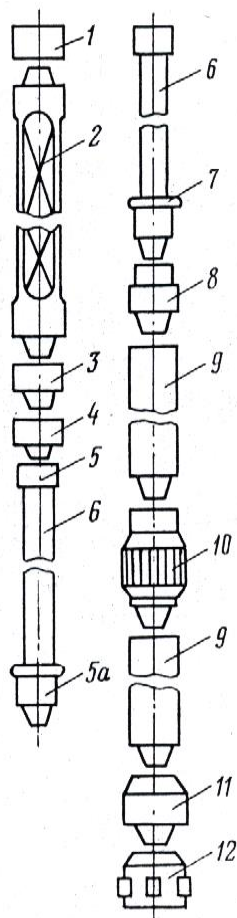


Рисунок 1. – Схема бурильної колони

1 – верхній перевідник ведучої труби

2 – ведуча труба

3 – нижній перевідник ведучої труби

4 – запобіжний перевідник

5 – муфта замка

5а – ніпель замка

6 – бурильна труба

7 – протектор

8 – перевідник на ОБТ

9 – ОБТ

10 – центратор

11 – наддолотний амортизатор

12 – калібратор

Бурильна колона може компонуватися з труб наступних конструкцій: з висадженими всередину кінцями; з висадженими назовні кінцями; з привареними сполучними кінцями; з блокуючим поясочком; беззамкові розтрубні.

Бурильні труби багаторазово з'єднуються в бурильну колону у міру проводки стовбура свердловини, оскільки необхідно періодично замінювати зношене долото на нове і виконувати інші роботи у свердловині, що вимагають спуско-підіймальних операцій з бурильною колоною. Велике замкове різьблення (зі значною конусністю) – дозволяє швидко, за декілька оборотів, згвинчувати і розгвинчувати труби, при цьому герметичність забезпечується напруженим контактом торцевих поверхонь замків [3].

Особливі вимоги пред'являються до бурильної колони у зв'язку із тим, що саме вона передає обертання і крутний момент на буровий породоруйнівний інструмент. До прикладу ефективність алмазного буріння залежить від правильного вибору типу алмазних коронок і режимів буріння. При цьому основним та визначальним фактором зростання швидкості буріння є збільшення частоти обертання бурового снаряда. Однак, застосування високих частот обертання при бурінні глибоких свердловин обмежено рядом факторів, в основному через недостатню потужність приводу бурових верстатів.

Для визначення потужності обертання бурильної колони є велика кількість як емпіричних, так і аналітичних формул. Як свідчать дослідження бурильна колона, особливо її стисла частина, прагне набути форми просторової спіралі, як найвигіднішу з погляду енергетичних витрат за обертання. Розтягнута частина може мати як просторову, так і плоску форму.

З енергетичних міркувань можна вибрати таку частоту обертання бурильних труб, при якій потужність на руйнування гірської породи матиме максимум. Ця частота обертання, за відсутності обставин, що ускладнюють процес буріння (тріщинуватість гірських порід, різнозернистість та ін.) буде відповідати максимальній механічній швидкості буріння.

Збільшення допустимої глибини застосування бурильних труб можливе за рахунок зменшення коефіцієнта опору обертанню шляхом застосування емульсійних розчинів, а також підвищення експлуатаційної міцності бурильної колони.

Дослідженнями, проведеними в процесі буріння, встановлено, що застосування комплексу заходів щодо забезпечення буріння на підвищених оборотах (селективне складання бурильних колон, застосування спеціальних емульсійних розчинів, зменшення зазорів між бурильними трубами і стінками свердловини) дозволяє найбільш повно використовувати потужність приводу бурових верстатів і застосувати швидкісний режим.

Важливим елементом бурильної колони є обважені бурильні труби, однією з головних функцій яких є створення осьового навантаження на породоруйнівний інструмент, попередження вигину бурильної колони; названі бурильні труби встановлюють безпосередньо над долотом або зануреним двигуном.

Вказані труби типу ОБТ масивні за рахунок великої товщини сталевих стінок (товщина стінок ОБТ у декілька разів більше товщини стінок звичайних бурильних труб) [4].

Необхідним елементом до складу бурильної колони входять різні перевідники, призначені для з'єднання ведучої труби з вертлюгом і бурильними трубами, бурильних труб з ОБТ, ОБТ з турбобуром або долотом.

### Перелік посилань

1. Прогресивні технології спорудження свердловин. Монографія. Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ "ДП", 2020. – 166 с.
2. Vaddadi, N. (2015). Introduction to oil well drilling. Bathos publishing.
3. Azar, J.J., & Robello, S.G. (2007). Drilling Engineering. PennWell Books.
4. Буріння свердловин. Навчальний посібник. Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 294 с.