

ОСОБЛИВОСТІ РОТОРНОГО БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН

НТУ «Дніпровська політехніка»

Лемішко Ігорь Леонідович

Науковий керівник: к.т.н., доц. Коровяка Євгеній Анатолійович

Роторне буріння свердловин є одним із видів обертального буріння. Суть полягає в тому, що породоруйнуючий інструмент, розташований усередині свердловини, приводиться в дію за рахунок електродвигуна чи газотурбінного обладнання.

Роторне буріння є найбільш поширеним методом, оскільки досить ефективний і простий у застосуванні. Найчастіше він використовується для буріння розвідувальних та експлуатаційних нафтових свердловин, проте за рахунок компактності застосовується і для створення свердловин з водою на приватних ділянках.

Технологія роторного буріння вперше була застосована в США на початку 1880-х років, і з тих пір зазнавала незначних змін, що позитивно позначилися на її ефективності. Зокрема, удосконалювалися породоруйнуючі інструменти, винаходилися нові рідини для промивання, підвищувалася міцність окремих елементів. Крім того, удосконалювалася і сама технологія буріння, за рахунок чого даний метод і є зараз одним із основних способів створення вибою та майже повністю замінив стандартний ударний метод. Про все, що потрібно знати про роторний спосіб буріння – далі у статті.

Незважаючи на простоту, нафтова, газова або будь-яка інша свердловина вимагає досить великого списку обладнання. Без будь-якої з цих частин робота установки неможлива. До переліку елементів, необхідних для здійснення роторного буріння, входить: вежа; бурова установка; ротор; бурові поршневі насоси; вертлюг; талева система; система очищення рідиною.

Вертлюг – це елемент, через який рідина для промивання потрапляє в колону. Він підвішений на один гак талевої системи. Крім цього, до неї входить кроноблок та блок.

Система очищення рідиною для промивання також складається з ряду елементів: вібросіта; жолоби; гідроциклони.

Роторний спосіб буріння свердловин часто вимагає мобільності конструкції, тому її часто розміщують на спеціальних платформах.

Буріння свердловин роторним способом дуже поширене. Він має величезну кількість переваг перед стандартним ударним способом:

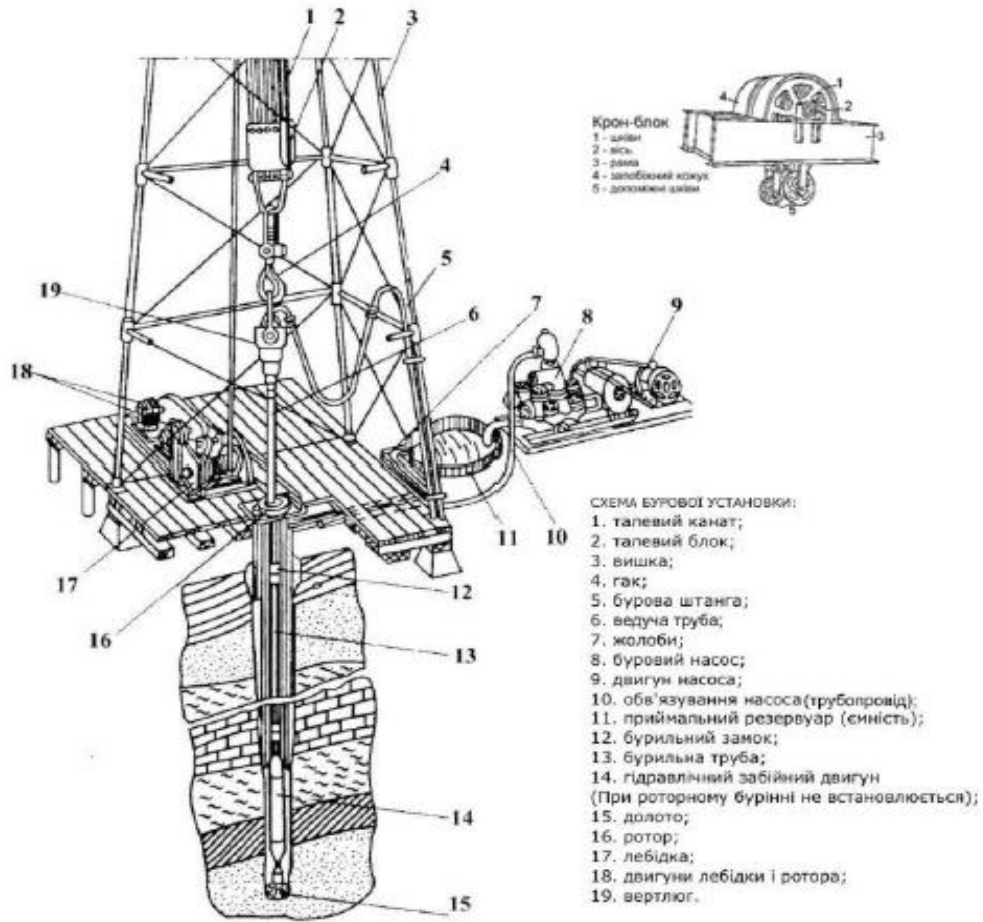
Швидкість. Буріння роторним способом проводиться значно швидше за ударний.

Універсальність. Спектр застосування методу набагато ширший, оскільки за рахунок застосування різних долітів можна працювати з різними видами ґрунтів.

Розмір. Вся установка займає відносно небагато місця, на відміну від конструкцій для ударного методу.

Мобільність. За рахунок малих габаритів установку можна розмістити на

рухомій платформі.



Фіг. 1 Схема роторного способу буріння

Обертальне роторне буріння свердловин, проте, має деякі обмеження.

Так, залежно від ґрунту та порід, слід підбирати відповідні долота.

Наявність дуже твердих об'єктів на шляху пролягання свердловини може стати на заваді, якщо не використовувати спеціальне породоруйнівне обладнання.

Крім цього, проблему представляє:

Глинистий розчин. Він нерідко викликає проблеми при дослідженні пластів, а також не завжди є рентабельним у деяких випадках.

Неможливість роботи у зимовий час. Промерзлий ґрунт є серйозною перешкодою для буріння роторним способом.

Потужність встановлення. Вона залежить від ротора, який є вразливим елементом системи.

В умовах промерзлих ґрунтів, кращим варіантом є ударна методика. Зрозуміло, нафтова або будь-яка інша свердловина буритиме довше, проте в результаті бажаний результат буде отримано.

Незважаючи на простоту технології, принцип роботи роторного обладнання досить складний. Сам ротор приводиться в дію за рахунок приводного валу, що передає обертання електродвигуна. Іноді використовується двигун внутрішнього згоряння.

Саме обертання приймають провідні вкладки провідних вкладишів. Їх

перетин повністю аналогічний перерізу верхньої робочої труби, який за своєю формою може бути абсолютно різним.

Верхня частина робочої труби приєднується до вертлюга. За цією системою подається промивна рідина, яка потрапляє на забій через насадки долота - вона потрібна для підтримки працездатності всієї бурильної роторної установки.

Підйом чи спуск забезпечують свічки – кілька бурильних труб із довжиною від 25 до 50 метрів. Під дією навантаження, яке забезпечують обтяжені бурильні труби, долото і руйнує породу. За рахунок рідини, що регулярно надходить, інструмент охолоджується, а паралельно з цим забій очищається від шламу. Рідину використовують повторно після її очищення.

Зрозуміло, не можна просто пробурити свердловину і залишити її без найменших конструкцій, що зміцнюють. Грунт – досить нестійка субстанція, здатна змінювати своє становище. Саме тому ризик обвалення вибою досить великий.

Щоб цього не сталося, на деякій відстані від поверхні у бурінні робиться перерва, під час якої встановлюється обсадна колона

За рахунок неї виключається осипання стін або завалу пробуреного шляху, а також перешкоджає проникненню води. Найперша колона часто називається кондуктором і дозволяє здійснити перекриття нестійких порід, тим самим надаючи надійності пробуреної свердловини.

Як правило, таку колону ставлять не раніше за відмітку 30 м, і не пізніше за відмітку 600 м. Якщо свердловина нафтова, то обсадні конструкції встановлюються з якомога меншою відстанню до поверхні.

Роторний спосіб буріння застосовується для багатьох типів ґрунту, тому при установці колон доводиться орієнтуватися на поточні геологічні умови. Так, іноді виникає необхідність використовувати відразу кілька обсадних колон для підвищення надійності вибою. Чим менший діаметр труби, тим глибше вона опускається. Очевидно, що найменша за діаметром буде глибше від інших.

Буріння свердловин обертальним роторним способом можна зробити ефективніше, якщо використовувати відповідний метод промивання. На даний момент як рідина застосовуються: полімерні розчини; аеровані розчини; нафтові емульсії; вода.

Роторне буріння свердловин - це досить трудомісткий процес, що вимагає врахування багатьох факторів. Тим не менш, він є одним з найефективніших методів і широко застосовується в різних умовах.

Перелік посилань

1. Ігнатов, А.О., Пащенко, О.А., Коровяка, Є.А., Семехін, В.Ю., Логвиненко О.О., Аскеров І.К. (2021). Деякі пояснення ударного механізму впливу на гірські породи при бурінні свердловин. Збірник наукових праць НГУ, 66, 177-192. <https://doi.org/10.33271/crjntmu/66.177>