

Літвінов В.М., аспірант спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доцент кафедри НГІБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРЕСИВНИХ РІШЕНЬ ВІДНОСНО СПОРУДЖЕННЯ РІЗНИХ ТИПІВ СВЕРДЛОВИН

Для фахівців беззаперечним є твердження, що комплексний виробничий цикл буріння свердловин різного призначення, зокрема тих, які відносяться до групи розвідувальних свердловин та таких, які призначені для видобутку різних видів корисних копалин, є надзвичайно складним і включає безліч трудомістких, енергоємних та фінансово витратних операційних етапів [1]. Розглядуваний процес спорудження свердловин включає в себе кілька основних етапів, а саме: ефективне руйнування гірських порід на вибої; своєчасне і швидке видалення зруйнованої породи з-під торця породоруйнівного інструменту на наступне транспортування її на поверхню; виконання певного різновиду робіт щодо отримання геологічної інформації у вигляді кернів гірських порід або представницького шламу; забезпечення стабільності стінок свердловини для запобігання порушення їх цілісності. Крім того, важливим етапом є проведення робіт зі спуску і підйому бурового інструменту (до якого відносяться бурильні труби та вибійні компоновки), що потребують точності, технологічності виконання та всебічного контролю [2]. Всі перелічені процеси мають високу трудомісткість; вони відрізняються великими витратами часу та ресурсів, а також характеризуються потребою в значних об'ємах енергії

До найбільш значущих завдань у розвитку бурової галузі є істотне підвищення ефективності процесу буріння, особливо для випадків глибоких та надглибоких свердловин. Для цього необхідно значно покращити інформативність бурових робіт, що забезпечить можливість отримувати, з геологічної точки зору, точні та високоякісні зразки гірських порід (у вигляді кернів) з досліджуваних продуктивних пластів. Це важливо для проведення подальшого аналізу та прийняття рішень щодо наступного розгортання процесів буріння видобувних свердловин та їх експлуатації. Ще однією важливою метою є суттєве вдосконалення технічного та технологічного супроводження процесу буріння. Це включає впровадження сучасних прийомів реалізації процесів буріння, автоматизації та інноваційних методів, що дозволяють підвищити точність, ефективність і безпеку виконуваних бурових робіт. Зокрема, використання сучасних бурових інструментів і матеріалів може значно скоротити витрати часу на буріння і зменшити ризики виникнення свердловинних ускладнень [3].

Важливою задачею технології спорудження свердловин є скорочення витрат, пов'язаних із ефективною боротьбою з ускладненнями, які можуть виникати під час буріння в складних гірничо-геологічних умовах. Вказане включає розробку комплексних методів і технік для боротьби з обвалами і набуханнями гірських порід, прихватами бурового інструменту, проникністю порід [4].

Не менш важливим фактором є забезпечення надійного кріплення свердловини, що дозволяє стабільно утримувати її в експлуатаційному стані. Приймаючи до уваги те, що в сучасних умовах буріння свердловин часто відбувається на великих глибинах або в ускладнених геологічних розрізах, гарантоване та якісне кріплення свердловини є ключовим фактором для безпеки і довговічності експлуатації конкретного покладу [1].

Перелічені аспекти вимагають комплексного підходу та постійного удосконалення технологій, обладнання та процесів, що допоможе значно підвищити ефективність бурових робіт та зменшити витрати на всіх етапах – від планування виробничого бурового майданчика до завершення буріння свердловини [2].

Проводячи аналіз тенденцій в буровій справі, можна помітити наступні її особливості: в останні роки спостерігається стабільність зростання метражу буріння з використанням доліт, оснащених спеціальними алмазно-твердосплавними пластинами, відомими як долота типу PDC. Однак, незважаючи на їхні явні переваги, існує суттєва проблема, що пов'язана з існуванням певних протиріч у результатах роботи таких доліт у різних типах гірських порід та геолого-технічних умовах. Тут слід позначити, що бурові долота типу PDC демонструють хороші показники ефективності при руйнуванні бурінням м'яких і пластичних гірських порід, а також гірських порід середньої твердості, але разом із позначеним, виявляється суттєва складність в їхньому використанні при руйнуванні бурінням гірських порід, які відносяться до категорії твердих і пластично-крихких. Позначене зумовлено високим рівнем зношування алмазно-твердосплавних пластин в умовах підвищеного механічного навантаження. Враховуючи приведену інформацію, виникає необхідність у розробці та дослідженні прийнятних режимно-технологічних параметрів процесу буріння із застосуванням доліт типу PDC, які б забезпечували максимальну ефективність і тривалість роботи розглядуваного породоруйнівного інструменту в різних вибійних умовах. Крім сказаного, велике значення має створення інноваційних конструкцій доліт різального типу (в основному колонкового виконання), дослідні зразки яких уже розроблено науковцями кафедри нафтогазової інженерії та буріння (Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»). В рамках цих досліджень також активно вивчається механізм дії таких доліт, причому вивчення здійснюється на спроектованому стенді, що дозволяє отримати більш точні дані щодо їхньої ефективності та потенціалу для застосування в різноманітних умовах буріння [3].

Не слід залишати поза увагою і те, що одним зі способів зменшення часу, який витрачається на спорудження свердловин, а саме виконання спуско-підйомних операцій з буровим снарядом, є застосування вибійних компоновок з так званими знімними ґрунтоносками. Позначені інструменти дозволяють значно зменшити кількість і тривалість спуско-підйомних операцій для бурильних труб, оскільки вони забезпечують можливість витягання керна за допомогою бурильної колони без необхідності її розбирання та підйому на поверхню. Вказаний підхід значно підвищує ефективність бурових робіт та дозволяє скоротити час, що витрачається на допоміжні роботи в свердловинах, тим самим забезпечуючи стабільність процесу буріння.

Беручи до уваги відмічені особливості, можна побачити існування необхідності у детальному дослідженні та розробці схем спорудження свердловин, що включають використання спеціальних породоруйнівних колонкових інструментів. Вказані інструменти повинні виконувати функції як руйнування породи, так і отримання керна, зберігаючи при цьому високу надійність і зручність в експлуатації. Дослідження таких схем дозволить раціоналізувати процеси буріння, зробити їх більш економічними та технологічно прогресивними, а також забезпечити продуктивність бурових операцій.

Список використаних джерел:

1. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. Посібник / П.П. Вирвінський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 368 с.
2. Буріння свердловин. Навчальний посібник. Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаев ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 294 с.
3. Aziukovskyi O.O., Koroviaka Ye.A., Ihnatov A.O. (2023). Drilling and operation of oil and gas wells indifficult conditions. Dnipro: Zhurfond.
4. Pavlychenko, A. V., Ihnatov, A. O., Koroviaka, Y. A., Ratov, V. T., & Zakenov, S. T. (2022). Problematics of the issues concerning development of energy-saving and environmentally efficient technologies of well construction. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1049(1), 012031.