

УДК 622.25

*Яремійчук Р.С., професор, д.т.н.,
віце-президент ГО Українська нафтогазова академія, Івано-
Франківський національний технічний університет нафти і газу*

ВІД ПРОЕКТУ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ

В матеріалі підіймаються важливі проблеми модернізації існуючого і створення нового бурового обладнання свердловин. Автор заохочує увагу на недоліках існуючої техніки та технологій буріння та пропонує ряд інноваційних технічних рішень в галузі буріння свердловин.

***Ключові слова:** буріння свердловин, інновації, обладнання, технології.*

Постановка проблеми і стан її вивчення. Буріння свердловин застосовується в різних галузях народного господарства – при експлуатації водяних свердловин, при розвідці твердих корисних копалин, при розробці родовищ сірки з використанням її підземного виплавлення, при видобуванні нафти і газу. Кожен вид бурових робіт має свої особливості, які накладаються на вибір бурового обладнання, тих чи інших технологій. Практично весь цикл бурових робіт відбувається шляхом руйнування гірських порід буровим долотом та виносом вибуреної породи на поверхню.

Раніше створення бурового обладнання покладалося на галузеві Міністерства колишнього СРСР. Сьогодні Україна успадкувала цю систему, хоча випуск бурового обладнання майже не здійснюється.

Питання сучасної техніки і технології буріння достатньо повно викладені в ряді наукових праць [1–6].

Мета цієї роботи – заохотити увагу науковців і практиків на ряді “вузьких” місць, а також проривних технічних рішень в техніці та технології буріння свердловин.

Виклад основного матеріалу. В нафтовій та газовій галузях України основний кістяк бурового обладнання складають зношені бурові верстати російського виробництва (заводів «Уралмаш» та «Барикади») і лише невелика частина верстатів закуплена в західних компаніях. Старі російські бурові верстати частково модернізувалися шляхом заміни бурових насосів, бурових лебідок тощо. Хоча це обладнання є настільки застарілим, що його все варто було би відправити на металобрухт, оскільки всі їхні робочі параметри не дозволяють реалізовувати сучасні технології буріння свердловин, а це приводить до значних економічних витрат.

В 90-ті роки минулого сторіччя ЦКБ «Коралл» (м. Севастополь) пропонувало налагодити випуск модернізованих, орієнтованих на рівень західних компаній бурових верстатів двох типів – для буріння свердловин глибиною до 3000 метрів та для буріння на глибини до 6000 – 6500 метрів.

Ці установки мали бути блочними, здатними для монтажу і демонтажу за одну-дві доби. Пропонувалося організувати випуск обладнання на різних заводах України – у м. Стрию, Дніпро, Києві, Харкові, Краматорську. Збирання верстатів рекомендувалося здійснювати у містах Севастополі або Харкові. Бурові верстати для буріння до 3000 м. могли використовуватися для капітального ремонту свердловин глибиною до 6500 м.

На жаль, тодішнє керівництво НАК «Нафтогаз України» не підтримало цю пропозицію, зате запланувало організувати випуск бурового обладнання на одному з заводів Харківської чи Донецької області за схемою «Уралмашу», де виготовлення всього обладнання передбачалося здійснювати в одному місці і на реалізацію цього проекту було витрачено більше 800 млн. гривень, хоча реального втілення цього проекту так і не відбулося.

Хоча проект ЦКБ «Коралл» у дещо зміненому вигляді міг би і справді бути базою для організації випуску в Україні сучасного бурового обладнання.

Нині нам потрібно закуповувати нове сучасне обладнання в західних компаніях або брати його в оренду. Хоча аж ніяк не варто купляти зношені бурові верстати старих типів.

Що стосується бурових долів всіх типів та розмірів, то розробити їх кращими, ніж вони в США, Франції чи Китаї ми не в змозі, тому їх прийдеться купувати.

Б.В. Блідих, Р.С. Яремійчук пропонували почати в Україні розробку електробурів на постійному струмі, що дозволило би реалізацію електробуріння на глибинах до 6000 м з будь-якою конфігурацією форми траєкторії свердловини, у тому числі для буріння горизонтальних свердловин на сланцевий газ. Очевидно, що цю роботу можна було би виконати в умовах кооперації КБ «Потенціал» та Івано-Франківського національного технічного університету. Хоча втілення цієї програми ґрунтується у проблему її фінансування.

Звичайно, проектування технологій буріння здійснюється для конкретних геолого-технічних умов. Так, наприклад, давно відомо, що на Волино-Поділлі розвідано більше сорока структур, що є перспективними по нафті та газу. Але майже всі очікувані продуктивні горизонти мають аномально-низький тиск (в межах 0,9÷0,75 від величини гідростатичного тиску). Тому серійні технології розкриття цих пластів не привели до відкриття нових родовищ (крім родовища Локачі). Тому для таких умов необхідно розділити проект буріння на дві частини: до покрівлі продуктивного горизонту та буріння самого продуктивного пласта. Для цього у другій частині проекту треба використовувати буріння з продувкою пінами, природним газом або з промивкою вибою аерованими розчинами. На сьогоднішній день найбільш ефективно ці технології можна реалізувати за допомогою бустерних вставок до бурових насосів (компанія «Бустер», І.В.Белей); за допомогою яких в Росії успішно пробурено сотні

свердловин. З цією технікою можна бурити свердловини не лише при умовах рівноваги тисків «свердловина-пласт», а і при значних від'ємних тисках. Звичайно, у цих умовах гирлове обладнання повинно мати не лише типові превентори, а і обертовий превентор.

Реалізація цієї технології могла би дозволити відкрити десятки нових газових родовищ.

Це обладнання та технології повинні би застосовуватися при бурінні свердловин в умовах тривалої експлуатації нафтових і газових родовищ та при падінні пластового тиску за межі гідростатичного у пласті.

Спеціалістами з буріння свердловин та тривалої розробки родовищ бажано застосовувати буріння горизонтальних свердловин різної протяжності з використанням колтюбінга. На наш погляд, широке застосування колтюбінгових технологій повинно мати місце при розбурюванні прошарків з низькою проникністю, які перед тим не вводилися в розробку (на прикладі Карпатських мелілітів).

На черзі стоїть буріння розвідувальних а пізніше експлуатаційних горизонтальних свердловин для видобування сланцевого газу. Варто було би хоча би на рівні проектної оцінки передбачити віялоподібне розташування свердловин з одного бурового майданчика. При цьому азимутний напрямок свердловин міг би розміщуватися через 45-90° з верхньої точки. Це суттєво зменшило би витрати на буріння цих свердловин. Що стосується рецептур різних типів бурових розчинів, технологій їх приготування і промивання свердловин, то в Україні є багато бурових організацій, які володіють сучасними світовими технологіями. Разом з тим, доцільна певна модернізація цієї підсистеми на основі новітніх технічних засобів, зокрема гідроежекторів, центрифуг з підвищеним фактором Фруда тощо.

Ще одним з резервів пришвидшення вводу в розробку газових і газоконденсатних родовищ на суші та шельфі Чорного моря могло би бути буріння куша горизонтальних свердловин з однієї бурової площадки, як це реалізовано при бурінні похило-спрямованих свердловин на Одеському газоконденсатному родовищі на шельфі Чорного моря (патент № 91576 «Спосіб будівництва кушових свердловин на морі», автори Головін С.М., Дякович П.М., Павлов С.Д., Стефурак Р.І., Яремійчук Р.С., бюлетень №13 від 10.07.2014 р.).

Згідно цього патенту буріння першої вертикальної свердловини виконується з урахуванням початкового пластового тиску, після закінчення буріння цієї та наступної свердловини вони вводяться в експлуатацію, а буріння другої та кожної наступної похило-скерованої або горизонтальної свердловини від покривлі продуктивного пласта до проектною довжини свердловини здійснюють з використанням бурового розчину меншої густини, ніж у попередньо пробуреній свердловині та введеній в експлуатацію, а зазначене зменшення густини бурового розчину

визначають розрахунковим способом або шляхом гідро-газодинамічних досліджень працюючих свердловин з оцінкою реального пластового тиску в інтервалі буріння кожної наступної свердловини, тобто з оцінкою величини тиску в депресійних воронках експлуатаційних свердловин. Це дає можливість суттєво зменшити витрати на відведення землі, монтаж-демонтаж бурового обладнання та забезпечує буріння свердловин без можливого поглинання бурового розчину та викидів газу в процесі розкриття пласта.

В Україні розроблені компоновки низу бурильної колони для різних розмірів бурових доліт та конфігурації свердловин, які можуть конкурувати з відомими зарубіжними аналогами.

Важлива роль відводиться кваліфікаційному проектуванню технології буріння свердловин. На жаль, ця робота у нас вимагає суттєвого удосконалення. Тому можна орієнтуватися на необхідності суттєвого підвищення рівня проєктантів або залучення до цієї роботи зарубіжних спеціалістів. Одночасно треба організувати вивчення сучасних зарубіжних технологій та сучасного обладнання спеціалістами з буріння свердловин в західних наукових центрах. Обмежені фінансові можливості наших університетів не в змозі поки-що забезпечити таку роботу в Україні.

Таким чином, сучасний проєкт, раціональний підбір обладнання, реалізація інноваційних технологій буріння створили би умови для пришвидчення термінів буріння свердловин та зменшення фінансових та енергетичних витрат. Одночасно це був би і шлях до енергетичної незалежності України.

Література

1. Коцкулич Я.С. *Перспективи розвитку буріння нафтових і газових свердловин // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. - Івано-Франківськ: Факел, 2001. - № 1(1). - С. 39-42*
2. Коцкулич Я.С. *Напрямки розвитку техніки і технології буріння нафтових і газових свердловин в Україні // Нафта і газ України. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2000. - Т.2. - С.9-11.*
3. Муравенко В.А., Муравенко А.Д., Муравенко В.А. *“Буровые машины и механизмы” Том 1. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002.*
4. *Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование. /под. ред. Гусмана А. М., Порожского К. П. Екатеринбург: УГГА, 2002. 592 с.*
5. Erik B. Nelson and Dominique Guillot, published by Schlumberger, 2006.
6. Войтенко В.С., Вітрик В.Г., Яремійчук Р.С. *Технологія і техніка буріння. Львів: Центр Європи. 2012. – 708 с.*

*Яремийчук Р.С., профессор, д.т.н
Ивано-Франковский национальный технический университет
нефти и газа*

ОТ ПРОЕКТА К РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ

В материале поднимаются важные проблемы модернизации существующего и создание нового бурового оборудования скважин. Автор заостряет внимание на недостатках существующей техники и технологий бурения и предлагает ряд инновационных технических решений в отрасли бурения скважин.

Ключевые слова: бурение скважин, инновации, оборудования, технологии.

*Yaremiychuk R., D.Sc., Professor
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*

FROM PROJECT TO IMPLEMENTATION OF THE TECHNOLOGY

The article raises important problems of modernization of existing and creation of new wells drilling equipment. The author draws attention to the shortcomings of the existing equipment and drilling technology and offers a number of innovative technical solutions in the drilling industry .

Keywords: drilling , innovations, equipment, technology.