

спирання. Розчалювання здійснюється чотирма (для найлегших моделей – двома) канатними розтяжками регульованої довжини до монтажно-транспортної бази, у найважчих моделях до них додаються як мінімум ще дві розтяжки, закріплені до облаштованих в ґрунті якорів.

Вишки комплектуються пристроями для переведення у робоче (підйом) та транспортне (вкладання) положення і для розсування (телескопування) секцій. Ці пристрої являють собою довгоходові дво- або трисекційні гідроциліндри, застосовуються також механічні канатно-поліпасти системи. В різних моделях вишок розсування передують переведенню у робоче положення або виконується після нього. Особливою оригінальністю характеризуються застосування сидельного тягача для розсування секцій вишок, якими оснащено трейлерні установки. Для зменшення витрат часу на виконання підготовчих робіт в найпрогресивніших моделях передбачено автоматичну установку балкона для верхового працівника разом із магазином для свічок одночасно із телескопуванням верхніх секцій. Простору між закритими гранями вишок надано такої форми і розмірів, що талевий блок (гакоблок) разом із канатом укладається в транспортному положенні на задню грань і знаходиться там під час передислокацій, тим самим виключаються витрати часу на розбирання та повторне оснащення талевої системи.

Для досягнення рівномірного розподілу навантаження, прикладеного до наголовника, поміж опорними шарнірами застосовуються вирівнювальні балки.

Для виготовлення вишок застосовується фасонний прокат і стрижні коробчастого перерізу (квадратні і прямокутні труби), на спеціальне замовлення споживача названі профілі піддаються цинкуванню, трубний прокат не використовується, секції вишок суцільнозварні, переважаюча форма ґратів – ригельна, однорозкісна. Завдяки цьому вишки мають мінімальну матеріаломісткість, високу технологічність, вони характеризуються раціональним використанням матеріалу в навантажених перерізах, мінімальними експлуатаційними витратами, високою мобільністю і добре зберігаються.

Усі описані вище прогресивні конструктивно-технологічні рішення та результати аналізу основних параметрів повинні знайти своє застосування та втілення у проектованих для виготовлення в Україні моделях вишок.

### Література

1. Міронов Ю.В. Дослідження конструктивно-технологічної досконалості бурових вишок // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. – 1996. – № 33. – С.119-127.

УДК 622.24

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БУРІННЯ НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Я.С.Коцулич (ІФНТУНГ, Івано-Франківськ)

Подані перспективні обсяги буріння, визначені Національною програмою “Нафта і газ України до 2010 р.”, та фактичні дані з динаміки обсягів буріння за 1998-2000 роки.

Показано, що шляхами підвищення ефективності глибокого буріння є суттєве збільшення обсягів буріння горизонтальних свердловин з використанням електробурів з телеметричними системами, використання нових методів руйнування гірської породи, полімер-калієвих та інших промивальних рідин, імпортованих бурових доліт.

Вказується також на необхідність розробки технологічних регламентів, інструкцій, стандартів.

Розвиток паливно-енергетичної бази України є одним із найважливіших завдань національної економіки, без вирішення якого неможлива реорганізація економічних і соціальних програм.

*There have been given the perspective expand of drilling, determined by the National Program «Oil and Gas of Ukraine up to 2010» and factual data of the drilling amount dynamics for the period from 1998 to 2000.*

*There have been shown that by using ways of enhancement of deep-hole drilling efficiency there can be increased the number of horizontal well drilling where there will be used electric drills with telemetering systems, new methods of rock failure, polymer-potassium and other drilling muds, foreign drilling bits.*

*There have been also pointed out on the necessity of development of technological regulations, instructions and standards.*

Ще кілька десятиліть тому Україна була лідером з видобування газу в колишньому СРСР, але слід пам'ятати, що обсяг бурових робіт на газ в той час був доведений до 200 тис. метрів проходки на рік, завдяки чому і

було відкрито ряд крупних родовищ газу. Однак відкриття нафтових і газових родовищ в Західному Сибіру призвело до значного впливу людських, матеріально-технічних і фінансових ресурсів з України, що спричинило різке падіння обсягів бурових робіт і, як наслідок, обсягів видобування нафти і газу в Україні.

Національною програмою “Нафта і газ України до 2010 р.” було передбачено збільшити обсяг буріння на газ у 2,3 рази, на нафту – у 1,87 рази, а розвідувального буріння – у 1,44 рази, причому основний приріст (60%) повинен бути досягнутий у 1993-94 рр. [1]

При виконанні необхідних обсягів геологорозвідувальних робіт, експлуатаційного буріння та облаштування нових родовищ очікується, що у 2005 році видобуток газу в Україні становитиме 21,3 млрд. куб. метрів, нафти і газового конденсату 4,4 млн. тонн, а у 2010р. – відповідно 24,6 млрд. куб метрів і 5,4 млн. тонн (у 1999р. в Україні видобуто 18,1 млрд. куб. метрів газу та 3,8 млн. тонн нафти і газового конденсату).

Однак вже після прийняття Національної програми “Нафта і газ України до 2010 р.” обсяги буріння нафтових і газових свердловин постійно скорочувались, а пошуково-розвідувальне буріння практично припинилося. Тільки з 1998 р. спостерігається тенденція нарощування обсягів буріння на нафту, дещо раніше – на газ, а з 2000 р. і пошуково-розвідувального буріння. У 2000 р. підприємствами ДК “Укргазвидобування” було пробурено майже 256 тис.метрів і ВАТ “Укрнафта” – 181,3 тис. метрів, причому частка розвідувального буріння постійно зростає.

Таблиця – Динаміка обсягів буріння за 1998-2000 роки

	Роки		
	1998	1999	2000
ДК “Укргазвидобування”: загальна проходка, тис. м, в т.ч. експлуатаційного розвідувального	210,9 151,9 59,0	230,958 136,348 94,61	255,703 127,652 128,051
ВАТ “Укрнафта”: загальна проходка, тис. м, в т.ч. експлуатаційного розвідувального	155,6 147,7 7,9	140,5 127,7 12,8	181,3 167,1 14,2
Разом, тис. м в т.ч. експлуатаційного розвідувального	366,5 299,6 66,9	371,458 264,048 107,41	437,003 294,752 142,251

Основні обсяги бурових робіт на сьогодні сконцентровані на більш продуктивних родовищах Східного регіону України. При подальшому розвитку бурових робіт слід виходити з того, що більша частина прогнозних запасів нафти зосереджена у Західному регіоні, а газу – у Східному та Південному регіонах.

Буріння свердловин ведеться у складних гірничо-геологічних умовах на глибини до 5-7 тисяч метрів при високих пластових тисках (до 100 МПа) і температурах (до 180°C). Понад 25% від загальних обсягів буріння припадає на похило-спрямовані свердловини.

Враховуючи перспективу нарощування обсягів буріння підприємствами ДК “Укргазвидобування”, ВАТ “Укрнафта” і ДК “Надра”, ще більш гострою постає проблема забезпечення галузі мобільними буровими верстатами, які б відповідали світовому рівню.

З метою підвищення коефіцієнта нафтовилучення і прискорення введення в розробку родовищ нафти і газу у зарубіжній практиці широко використовується буріння горизонтальних свердловин з протяжністю горизонтальних стовбурів до 8-10 км. Цей напрямок слід вважати одним з найперспективніших для вирішення проблеми стабілізації і збільшення обсягів видобування нафти в Україні.

Буріння горизонтальних свердловин дає можливість по-новому вирішити проблему розробки нафтових і газових родовищ, підвищити на цілий порядок дебіти свердловин, вилучити пластові флюїди з низькопроникних колекторів тощо[2]. Сучасна світова техніка і технологія для буріння горизонтальних стовбурів орієнтується на використання об’ємних гідравлічних вибійних двигунів і значно меншою мірою – електробурів. На нашу думку, найефективнішим для буріння горизонтальних свердловин є використання електробурів і телеметричних систем. Електробур, виконуючи функцію привода долота, одночасно є чутливим датчиком процесу руйнування гірської породи. За даними записів амплітудно-частотної характеристики зміни струму живлення та механічної швидкості буріння створюється можливість оцінки фізико-хімічних властивостей розбурюваних порід (твердості, пластичності та інших). Це, в свою чергу, дає можливість оперативно керувати процесом поглиблення свердловини, оцінювати її траєкторію, контролювати місцезнаходження долота в породі-колекторі.

Долинське УБР ВАТ “Укрнафта” має практичний досвід буріння розгалужено-горизонтальних свердловин на Прикарпатті з різними просторовими профілями (РГ№801-Долина, РГ№350-Долина, РГ№358-Долина та інші). Унікальні горизонтальні свердловини пробурені також Харківським ВАТ СКТБЗЕ “Потенціал” (Г№578-Салим, Г№1 ВНГ Південний АБінськ).

Застосування електробурів і телеметричних систем СТЕ дало змогу вирішити

високоточне розміщення вибоїв, орієнтоване забурювання відгалужень без установки цементних мостів або уїпстоків, відбір орієнтованого керна, проведення геофізичних досліджень з примусовим спуском вимірних пристроїв і зондів на бурильних трубах з використанням струмопідводу електробура. За техніко-економічними показниками застосування електробурів перевищує результати буріння горизонтальних свердловин роторним і турбінним способом в Україні, Башкортостані, Азербайджані, Туркменістані.

У процесі буріння свердловин із застосуванням електробурів найскладнішою є проблема надійності струмопідведення, оскільки використання спеціальних бурильних труб для електробурів (ТБПВЕ) та з'єднань кабельних секцій не гарантує надійності та стабільності підведення струму живлення до електробура. Тому розробляються нові конструкції струмопідведення, які дають змогу гідротранспортувати кабель, під'єднувати та від'єднувати його від електробура в свердловині з вирішенням проблеми його розвантаження всередині бурильної колони.

При переході осі свердловини від вертикального напрямку до горизонтального її вертикальна вісь поступово переводиться у горизонтальне положення, що тягне за собою істотну зміну картини напружено-деформованого стану гірських порід на стінках різних ділянок свердловини. Авторами [3] розв'язана задача про концентрації напружень і визначення таких точок на контурі свердловини, які зазнають екстремальних величин напружень. На підставі цього зроблені висновки, що стінки горизонтальної ділянки свердловини не зазнають істотної небезпеки руйнування, тому прихоплення бурильної колони за рахунок обвалювання порід на цій ділянці малоімовірне.

Під час буріння горизонтальних свердловин потребують вирішення такі проблеми, як якісне очищення вибою від розбуреної породи і винесення її на денну поверхню, що пов'язано з ексцентричним розташуванням бурильної колони та осіданням породи на нижній стінці свердловини на відстані 6-10 метрів від долота, створення осьового навантаження на долото, кріплення горизонтальних ділянок та інші.

Всі перераховані проблеми буріння горизонтальних свердловин можуть успішно вирішуватися промисловим комплексом, науковцями і спеціалістами України.

Показники буріння свердловин в Україні на сьогодні значно поступаються показникам провідних зарубіжних фірм, тому ведуться пошуки більш ефективних шляхів процесу руйнування гірських порід. Запропоновано

цілу низку принципово нових методів руйнування гірської породи, які базуються на управлінні процесом за допомогою потужних полів. Особлива увага приділяється пошукам більш раціонального розподілу енергії, яка витрачається на механічне руйнування гірської породи.

Авторами [4] запропоновано перспективний напрямок вирішення цієї проблеми шляхом використання різних нелінійних ефектів, що виникають внаслідок дії на вибій свердловини інтенсивного акустичного поля. Акустичні коливання в потоці промивальної рідини при бурінні свердловини можна створювати в результаті дії на рідину гідроакустичного кавітатора.

У перспективі для всіх нафтогазових регіонів України характерне ускладнення умов проведення бурових робіт. Буріння проводиться на глибинах 5500-7000 метрів в умовах аномально високих пластових тисків і температур, соляної агресії і текучості порід та інших ускладнень. Досвід науково-дослідних робіт, промислових випробувань та аналіз отриманих результатів дав можливість визначити основні проблеми, без вирішення яких неможливе підвищення ефективності буріння глибоких свердловин.

Основними шляхами підвищення ефективності бурових робіт слід вважати:

1) розробку комплексних технологічних регламентів, в яких визначені технічні засоби і технології приготування промивальних рідин, в тому числі і для розкриття продуктивних пластів, методи оптимізації і регулювання вмісту твердої фази, технічні засоби очищення промивальних рідин від шламу, рецептури тампонажних розчинів, технології приготування і методи регулювання їх технологічних властивостей та ін.;

2) розробку державних стандартів на породоруйнівний інструмент, бурильні та обсадні труби, інструкцій та нормативних документів для їх розрахунку;

3) використання імпортованих бурових доліт американських компаній "Хьюз Крістенсен", "Рід Тул" та інших при оптимальних режимних параметрах і в розрізах, що відповідають озброєнню доліт;

4) використання систем полімер-калієвих промивальних рідин на основі поліаніонної целюлози, полімерних рідин з низьким вмістом твердої фази, інгібуючих промивальних рідин, в тому числі стабілізованих крохмалевим гелем.

Основною проблемою, яка значною мірою впливає на темпи будівництва нафтових і газових свердловин, є забезпечення бурових підприємств парком сучасних бурових установок.

## Література

1. Буняк Б.Т., Діак І.В., Коцкулич Я.С. та ін. Проблеми розвитку техніки і технології буріння нафтових і газових свердловин // "Нафта і газ України": Матер. наук.-практ. конф. – К., 1994.

2. Яремійчук Р.С., Байдюк Б.В. Про конкурентність сучасної технології буріння на світовому ринку // Матер. 5<sup>ої</sup> Міжнар. конф. "Нафта і газ України-98". – Полтава, 1998. – С. 138.

3. Мочернюк Д.Ю., Малярчук Б.М., Марцинків О.Б. та ін. Аналіз напруженого стану матеріалу гірських порід навколо отвору горизонтально розташованої ділянки свердловини // Матер. 6<sup>ої</sup> Міжнар. наук.-практ. конф. "Нафта і газ України-2000". – Івано-Франківськ, 2000. – Т. 2. – С. 86-87.

4. Яремійчук Р.С., Фем'як Я.М. Вплив дії ультразвукової кавітації на процес руйнування гірських порід при бурінні свердловин // Матер. 6<sup>ої</sup> Міжнар. наук.-практ. конф. "Нафта і газ України-2000". – Івано-Франківськ, 2000. – Т. 2. – С. 15.

УДК 622. 244

## МОДЕРНІЗАЦІЯ БУРОВИХ УСТАНОВОК З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ БУРІННЯ (За матеріалами закордонних видань та 6-ої Московської міжнародної виставки "Нафта і газ 2001")

В.Б.Марик, М.Р.Козулькевич (ІФНТУНГ, Івано-Франківськ)

*Розглянуто передовий закордонний досвід використання бурових установок з верхнім приводом. Наведена технологія буріння із застосуванням обсадних труб для одночасного буріння і кріплення свердловини.*

В останні роки ряд закордонних фірм активно працюють над вдосконаленням бурового устаткування, бурових установок зокрема. До таких розробок варто віднести створення обладнання для верхньоприводного буріння американської фірми "Варко Дріллінг Системс", канадської фірми "Теско", а також аналогічні розробки російської компанії ВАТ "Уралмаш" [1-4].

Система верхнього привода бурових установок отримала широке розповсюдження в світі як в морському бурінні, так і при бурінні на суходолі. Загальне число діючих систем верхнього привода за кордоном перевищує 600 комплектів, з яких 100 комплектів використовується в наземних бурових установках [4].

Основні переваги верхнього привода перед традиційною схемою роторного буріння – зниження собівартості і часу процесів буріння та монтажу-демонтажу, простота обслуговування, компактність обладнання, висока надійність і продуктивність роботи. Ініціатива щодо створення і освоєння випуску перших малогабаритних комплектів верхнього привода для роботи бурових установок на суші підвищила ефективність дій бурсової бригади і скоротила час на виконання тради-

*The forward foreign experience concerning the use of drill units with top drive is considered. Drilling technology using casing pipes for simultaneous boring and lining the hole is given.*

ційних або нестандартних операцій, що можуть призвести до викиду продукції свердловини. В результаті верхній привод забезпечив наземні бурові установки та обслуговуючий їх персонал заходами безпеки і зниження ризику виходу проявлень в свердловині з-під контролю.

Використання верхнього привода на умовах оренди буде особливо ефективним при:

- 1) бурінні слабозцементованих порід, схильних до осипання або набухання;
- 2) бурінні похило-направлених та горизонтальних свердловин;
- 3) бурінні свердловин із пониженим гідростатичним тиском в стовбурі свердловини;
- 4) бурінні свердловин з високими щоденними експлуатаційними витратами в ускладнених умовах буріння.

З 1992 року канадська компанія "Теско" запропонувала малогабаритний верхній привод буровим підрядчикам на умовах оренди як для наземного, так і для морського буріння. Економічна доцільність використання верхнього привода може бути проілюстрована такими цифрами. Залежно від тарифів сервісної служби, яка постачає верхній привод, експлуатація постійно встановленого верхнього привода обійдеться близько 25000 дол.