

3. Кожемякин А. А., Кожемякина И. А., Хромых Л. Н. Оценка геологических запасов нефти пласта А₄, Пиненковского месторождения методом материального баланса // Нефтегазовые технологии: сб. трудов Междунар. науч.-практ. конф. Том I. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – С. 170–175.
4. Бікман Є. С. Балансовий метод контролю за розробкою газоконденсатного покладу // Нафт. і газова пром-сть. – 2009. – № 2. – С. 31-33.
5. Гришин Ф. А. Промышленная оценка месторождений нефти и газа. – М.: Недра, 1985. – 277 с.
6. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук Бойка В.С., Кондрата Р.М., Яремійчука Р.С. – К.: Львів, 1996. – 620 с.
7. Дорошенко О. С., Коваль В. І. Визначення початкових запасів вуглеводнів методом матеріального балансу з врахуванням компонентів віддачі покладу // Проблеми нафтогазової промисловості: зб. наук. праць. – К.: Науканазтогаз, 2011. – Вип. 9. – С. 234-240.
8. Патент України №105978, Е21В 43/00. Спосіб визначення початкових запасів вуглеводнів нафтових, газових та газоконденсатних покладів на основі компонентів віддачі пласта / Чернов Б.О., Коваль В.І.; заявники Чернов Борис Олександрович, Коваль Віталій Ігорович. – № а201302013; заявл. 18.02.2013; опубл. 10.07.2014. – Бюл. №14.

Надійшла 06.07.15

УДК 622.245

Я. С. Коцкулич, д-р техн. наук¹, **А. М. Лівінський**²

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

² Науково-технічне підприємство, ТОВ «Бурова техніка», Україна

ВІДНОВЛЕННЯ СВЕРДЛОВИН ШЛЯХОМ ЗАБУРЮВАННЯ БОКОВИХ СТОВБУРІВ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ЗБІЛЬШЕННЯ ОБСЯГІВ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ

У статті розглянуто аналіз виконання робіт по відновленню бездіючого фонду нафтових та газових свердловин методом зарізки бокових стовбурів. Описано розроблений комплекс техніко-технологічних засобів для відновлення та кріплення свердловин Гнідинцівського родовища, який дає можливість мінімізувати витрати на спорудження другого стовбура.

Ключові слова: відновлення свердловин, техніко-технологічний комплекс, технологія похило-скерованого буріння, вирізання обсадної колони, профіль ствола свердловини

Стабілізація та можливе подальше нарощування видобутку нафти і газу з родовищ із важковидобувними запасами базується комплексному на систематичному вдосконаленні існуючих систем розроблення з використанням арсеналу сучасних технічних та технологічних засобів.

Буріння горизонтальних свердловин є одним із ефективним методом формування оптимальної системи розроблення нафтових та газових родовищ, підвищення коефіцієнта нафтогазовилучення з пластів, а також відновлення продуктивності свердловин на родовищах, що перебувають на пізній стадії експлуатації. Розкриття продуктивного пласта горизонтальним стовбуром забезпечує підвищення продуктивності свердловини внаслідок збільшення площі фільтрації, ступеня вилучення вуглеводнів, виключає можливість надходження води при експлуатації свердловини, що важливо для низькопроникних горизонтів, а також для колекторів з вертикальною тріщинуватістю [1].

У провідних нафтогазовидобувних державах світу для підвищення обсягу видобування нафти і газу на таких родовищах широко застосовується буріння бокових похило-скерованих та горизонтальних стовбурів у свердловинах бездіючого фонду, що є чи не одним з основних напрямків збільшення обсягу видобутку нафти в умовах погіршення структури запасів та на кінцевих стадіях розробки родовища [2].

Цей метод є ресурсозберігаючим напрямком, оскільки вартість відновлення свердловин не перевищує 60% вартості буріння нової свердловини (врахування економії витрат на відведення землі, будівництво інфраструктури та ін.). Економія витрат зростає зі збільшенням глибини відновлюваної свердловини. В Україні налічується понад 3500 газових та майже 4000 нафтових ліквідованих і недіючих свердловин. Проте, відновлення свердловин шляхом буріння бокових стовбурів застосовується не виправдано рідко.

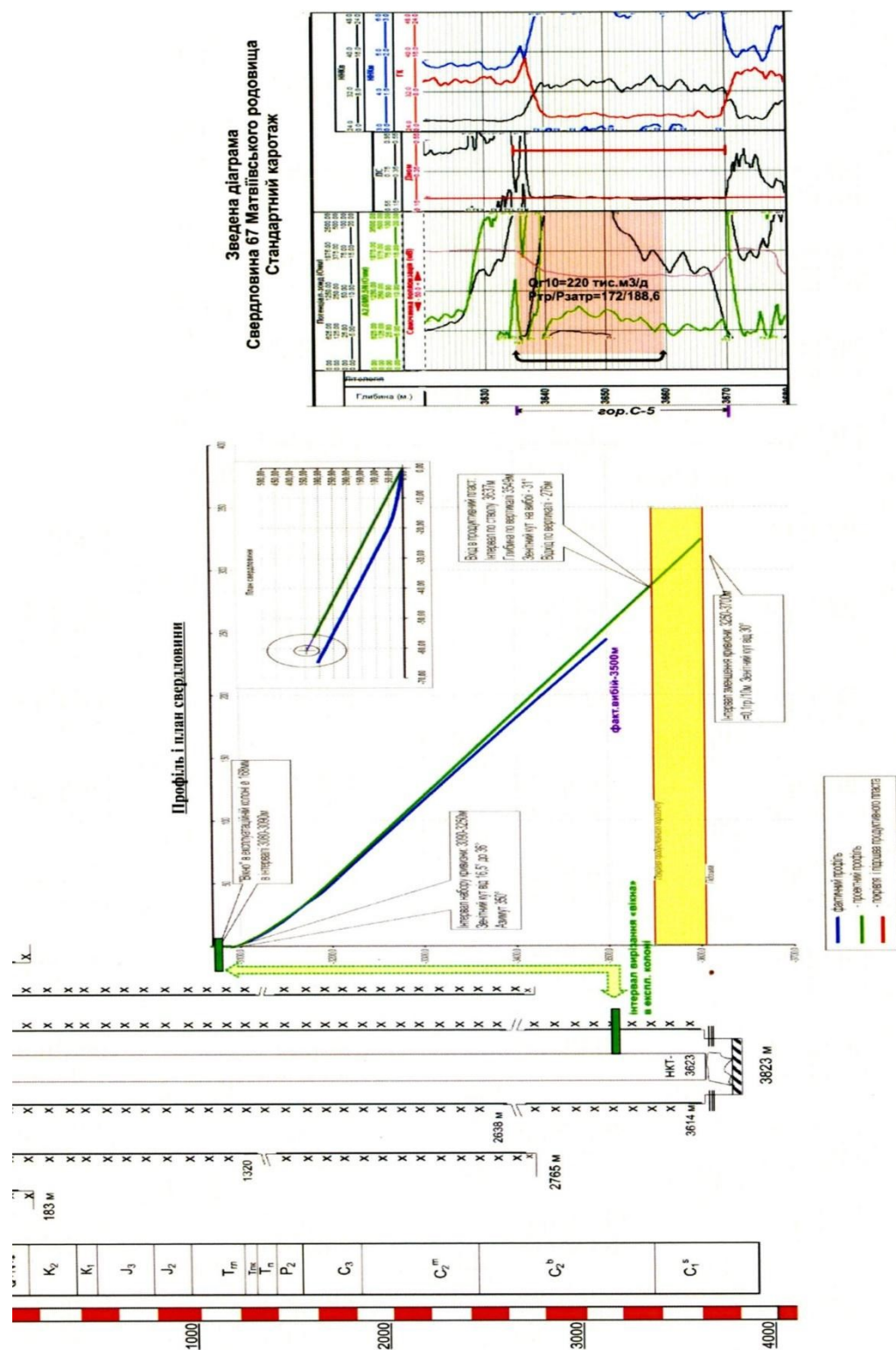


Рис. 2. Конструкція, профіль та геологічна характеристика свердловини 67 Матвіївського НГКР

Нафтова свердловина № 97 Яблунівського родовища знаходилась в бездіючому фонді з 2004 р. Після капітального ремонту в першому півріччі 2013 р. шляхом буріння бурового стовбура з горизонтальним закінченням на горизонт Б 10 (інтервал по вертикалі – 3622–3650 м (28 м), по стволу – 3734–3883 м (149 м)) введена в експлуатацію з мінімальним добовим дебітом нафти 10 т. Видобуток ведеться за допомогою струминного насоса. Для підвищення продуктивності планується заміна насоса (очікувана добова продуктивність свердловини – 30 т.).

Планом капітального ремонту газової свердловини № 67 Матвіївського родовища передбачалось вилучення залишених НКТ 89 мм для розкриття продуктивного горизонту С-5. В

зв'язку з довготривалими та безрезультатними роботами по вилученню залишених НКТ 89 мм, було прийнято рішення зупинити роботи та пробурити боковий стовбур з глибини 3080 м з розкриттям продуктивного горизонту С-5, залишкові запаси газу цього горизонту оцінюються в об'ємі 3,5 млрд м³. На даний час свердловина добурена боковим стовбуром до глибини 3500 м.

Як генеральний підрядник, НТП «Бурова техніка» спільно з Прилуцьким УБР ПАТ «Укрнафта» успішно проводять роботи з відновлення свердловин шляхом буріння бокових стовбурів. Прикладом виконання комплексу робіт з будівництва свердловини є буріння свердловин на Гнідинцівському родовищі. Нафтова свердловина з горизонтальним закінченням №213 була пробурена у 2007 році глибиною 1919 м по стовбуру (1737 м по вертикалі).

Після тривалої експлуатації в зв'язку з обводненістю було прийняте рішення з капітального ремонту свердловини на проведення будівництва бокового стовбура в південно-східному напрямку від гирла свердловини № 213 за азимутом 59° з відходом по горизонталі 163 м (рис. 3).

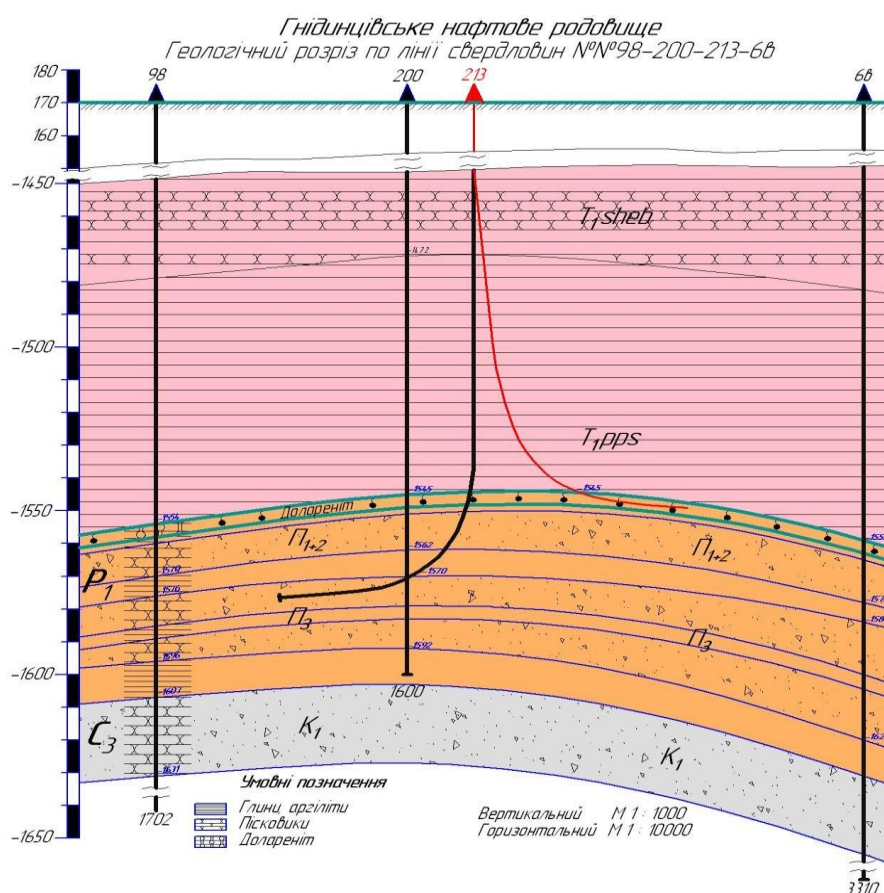


Рис. 3. Геологічний розріз продуктивної частини

Експлуатаційна колона хвостовик спущена в інтервалі по стовбуру від 1400 м до 1790 м (глибина по вертикалі від 1400 м до 1745 м). Інтервали стабілізації zenітного кута: 1450–1465 м, 1695–1790 м. Інтервали набору кривизни: 1465–1475 м з інтенсивністю $i = 2,5^\circ/10$ м, 1475–1495 м з інтенсивністю $i = 3,0^\circ/10$ м та від 1495 м до 1695 м із інтенсивністю $i = 1,43^\circ/10$ м (рис. 5).

На основі результатів теоретичних, експериментальних і промислових досліджень на НТП «Бурова техніка» розроблено комплекс техніко-технологічних засобів для відновлення свердловин, який адаптований до малих діаметрів експлуатаційних колон, а також високих значень вибійних температур і пластових тисків.

Комплекс включає:

- технічні засоби і технологію вирізання вікна в обсадній колоні високої групи міцності сталі, малого діаметру;
- ефективний буровий інструмент малих діаметрів;
- долота PDC, які оснащені калібруючими термостійкими полікристалічними вставками;

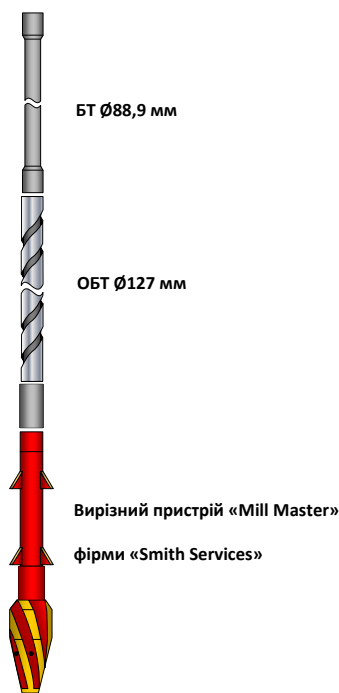


Рис.4. КНБК для virizannya «vіkna» в експлуатаційній обсадній колоні

- вибійні гідравлічні двигуни канадської компанії «Wenzel» малих діаметрів із підвищеним крутним моментом та регульованим кутом перекоосу, які працюватимуть в умовах високих температур;
- малогабаритні телеметричні системи канадської фірми «DrillTek» для контролю траєкторії стовбура, відображення геологічної інформації та забезпечення якісного розкриття продуктивного горизонту;
- спеціальні елементи компоновки низу бурильної колони (КНБК) для управління траєкторією;
- високо стабільні промивальні рідини з низькою водовіддачею і підвищеними реологічними властивостями, а також високими змащувальними та інгібуючими властивостями;
- технології буріння стовбурів малих діаметрів;
- методи та технічні засоби надійного кріплення бокового стовбура в умовах малих діаметрів і зазорів між стінкою стовбура і обсадними трубами хвостовика.

В процесі зарізання та буріння додаткового стовбура свердловини одним з найбільш відповідальним моментом є процес формування щілиноподібного «вікна» в обсадній колоні. Перевагою даної технології є: менші затрати часу на виконання технологічних операцій, скорочення обсягів буріння нових свердловин та зменшення капітальних вкладень на розробку родовища.

На свердловині № 213 Гнідинцівського родовища роботи по virizannya «vіkna» в експлуатаційній обсадній колоні Ø177,8 мм проводились спільно з компанією «Білоруснафта». КНБК, яка

використовувалась для virizannya «vіkna» приведена на рис. 4.

Різноманітність конкурентних варіантів компоновок низу бурильної колони (КНБК) для буріння відповідних інтервалів похило-скерованих свердловин у заданих умовах зумовлена призначенням та геометричними параметрами траєкторії свердловини, гірничо-геологічними умовами буріння, діаметрами і довжинами секцій обважнених бурильних труб (ОБТ), кількістю опорно-центрувальних елементів (ОЦЕ), їх діаметрами та місця розташування тощо. Тому вибір КНБК має відповідати критеріям оптимальності та системі обмежень, що відображають вимоги до умов спорудження свердловини [4].

Враховуючи вище сказане, а також складність технологічного супроводу і накопичений досвід буріння, визначено основні вимоги до вибору профілю свердловини та КНБК для успішного виконання робіт з відновлення свердловини №213 на Гнідинцівського родовища (рис. 6).

1. На основі аналізу досвіду зарізання бокових стовбурів для відновлення свердловин удосконалені техніка і технологія виконання робіт при відновленні свердловини №213 Гнідинцівського родовища.

2. Оптимізовано профіль свердловини із врахуванням гірничо-геологічних умов буріння, що забезпечило успішне відновлення свердловини з дебітом 30 т/д.

3. На прикладі робіт у свердловині №213 Гнідинцівська підтверджено доцільність відновлення свердловин забурюванням бокових стовбурів.

В статье рассмотрен анализ выполнения работ по восстановлению без действующего фонда нефтяных и газовых скважин методом резки боковых стволов. Описан разработанный комплекс технико-технологических средств для восстановления и крепления скважин Гнединцевского месторождения, который дает возможность минимизировать затраты на сооружение второго ствола.

Ключевые слова: восстановление скважин, технико-технологический комплекс, технология наклонно-направленного бурения, вырезания обсадной колонны, профиль ствола скважины.

Works on wells recovery by sidetracking are analysed. Technical and technological solutions for wells recovery and casing of Hnidyntsvske oil field to minimize costs for well construction by sidetracking are developed.

Key words: wells recovery, technical and technological complex, directional drilling, cut off casing, well profile.

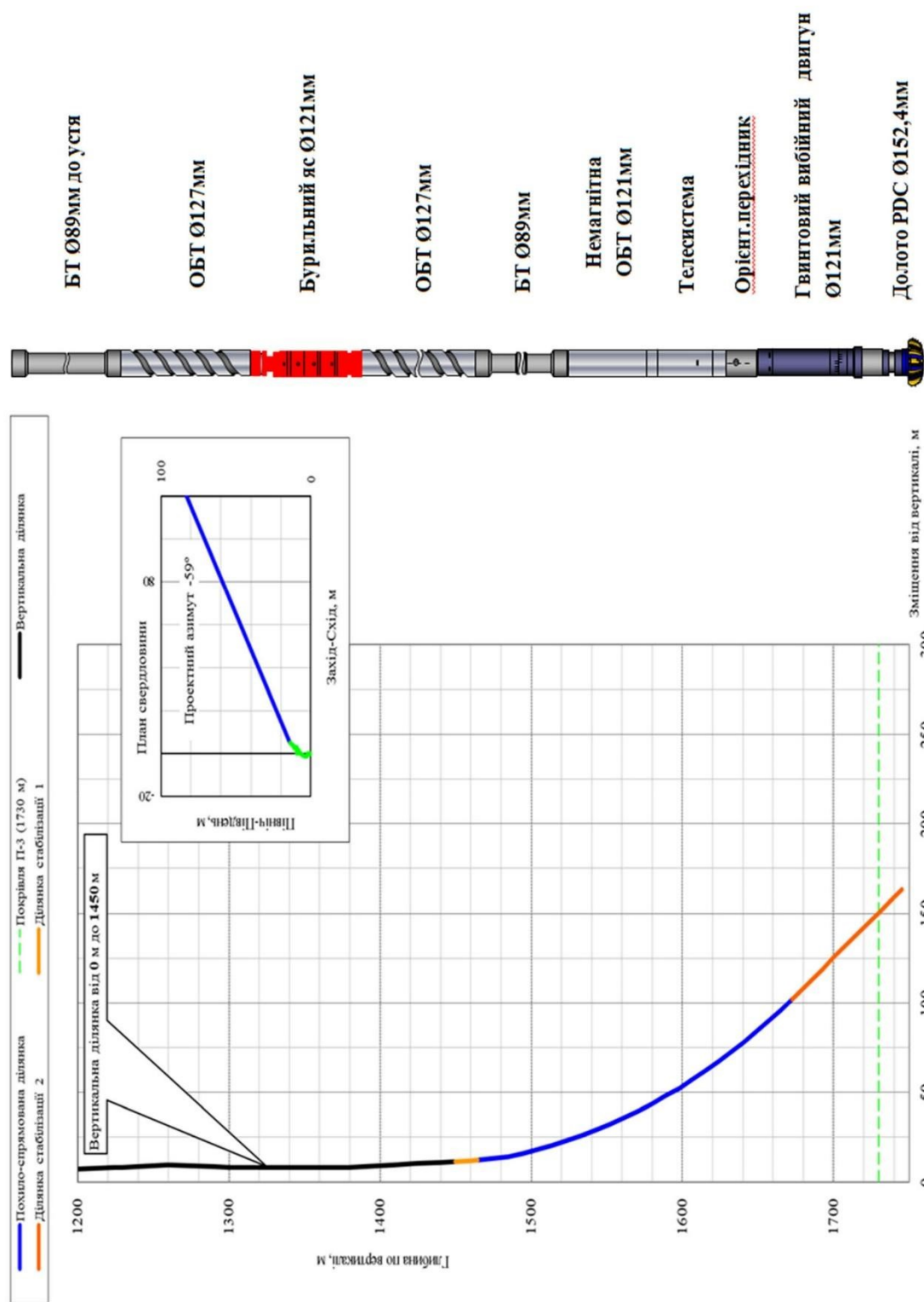


Рис. 6. КНБК для буріння похило-скерованої ділянки стовбура свердловини

Література

1. Лазаренко О. Г., Лівінський А. М. Досвід буріння горизонтальних свердловин на Гнідинцівському родовищі // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент - техника и технология его изготовления и применения : сб. науч. тр. – К. : ИСМ им. В. Н. Бакуля НАН Украины, 2014. – Вып. 17. – С. 47–52.
2. Технология і техніка буріння. Узагальнююча довідникова книга / В.С. Войтенко, В.Г. Вітрик, Р.С. Яремійчук, Я.С. Яремійчук. – Л. : Центр Європи, 2012. – 708 с.

3. Андрусак А. М., Коцкулич Є. Я. Удосконалення рецептур інгібованих бурових промивальних рідин для розкриття продуктивних пластів // Матер. міжнар. наук.-техн. конф. «Нафтова енергетика», - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. – С. 519–521.
4. Режим доступу: http://www.naftogaz.com/files/journal/5_2014_preview.pdf

Надійшла 08.07.15

УДК 622.24

А. І. Вдовиченко, акад. АТН України, М. К. Гавриш, М. І. Мазко

Спілка буровиків України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ БУРОВИХ УСТАНОВОК ПРИ БУРІННІ ГІДРОТЕРМАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН У ЗАКАРПАТТІ

Розглянуто досвід використання мобільних бурових установок AGBO G750 та T4W Atlas Sorso при спорудженні гідротермальних свердловин в умовах Закарпаття. Визначені ефективність застосованих бурових технологій та перспективи їх подальшого розвитку.

Ключові слова: мобільні бурові установки, гідротермальні свердловини, бурові промивальні рідини, уніфлок.

На даний час проблема використання геотермальних ресурсів Землі є дуже актуальною. Подальша стратегія розвитку геотермальної енергетики в Україні полягає в першочерговому розвитку найбільш підготовлених до практичної реалізації технологій та частковому переорієнтуванні науково-технічної бази існуючих геологорозвідувальних та нафтодобувних організацій на освоєння родовищ гідротермальних вод.

Виходячи з наявних оцінювань запасів геотермальної енергії пріоритетним районом в Україні є Закарпаття [1], де виявлено ряд родовищ термальних вод, освоєння яких потребує значних обсягів бурових робіт. Підвищення ефективності буріння глибоких експлуатаційних свердловин на термальні води є одним із важливим резервом використання геотермальної енергії. Досвід, накопичений при розвідці та освоєнні родовищ у Закарпатті, потребує поглибленого аналізу для визначення оптимальних напрямів удосконалення організації технології буріння і освоєння гідротермальних свердловин.

Мета роботи – оцінити результати використання сучасних бурових установок і технологій, визначити їх ефективність та напрями подальшого удосконалення при бурінні гідротермальних свердловин в умовах Закарпаття.

Аналіз опублікованих робіт. Не зважаючи на значні обсяги буріння гідротермальних свердловин, виконаних Закарпатською геологорозвідувальною експедицією та ДП «Укргеокаптажмінвод», інформація в опублікованих роботах з питань організації і технології проведення цих робіт в умовах Закарпаття вкрай обмежена. Деякі відомості про буріння свердловин при пошуках та розвідці родовищ термальних вод Закарпатською геологорозвідувальною експедицією наведено в [2]. Всього цією організацією пробурено понад 30 таких свердловин глибиною 600–1600 м стаціонарними буровими агрегатами ЗІФ 1200 МР із буровою вежею ВРМ 24/30. Буріння здійснювали колонковим способом з повним відбиранням керну і розбурюванням шарошковими долотами під обсадні колони діаметром 168–324 мм. Відомостей про буріння гідротермальних свердловин в умовах Закарпаття сучасними самохідними буровими установками в опублікованих роботах не знайдено.

Основний матеріал. В роботі наведений сучасний досвід буріння експлуатаційних гідротермальних свердловин на Берегівському (№ 1-Ч) та Ужгородському (№ 1-3Г) родовищах термальних вод. Порівняльні характеристики по свердловинам 1-Ч і 1-3Г наведено в табл. 1.