

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.: Науканафтогаз, 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.

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).

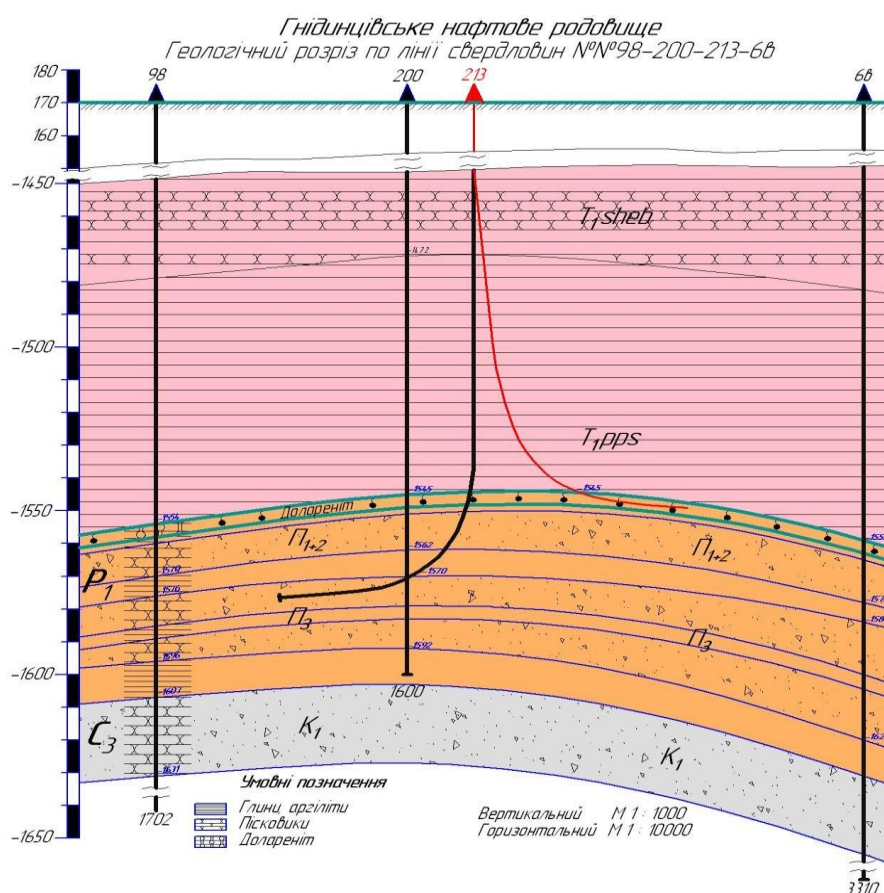


Рис. 3. Геологічний розріз продуктивної частини

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 вирізання «вікна» в експлуатаційній обсадній колоні

- вибійні гідравлічні двигуни канадської компанії «Wenzel» малих діаметрів із підвищеним крутним моментом та регульованим кутом перекосу, які працездатні 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 вирізання «вікна» в експлуатаційній обсадній колоні Ø177,8 мм проводились спільно з компанією «Білоруснафта». КНБК, яка

використовувалась для вирізання «вікна» 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.

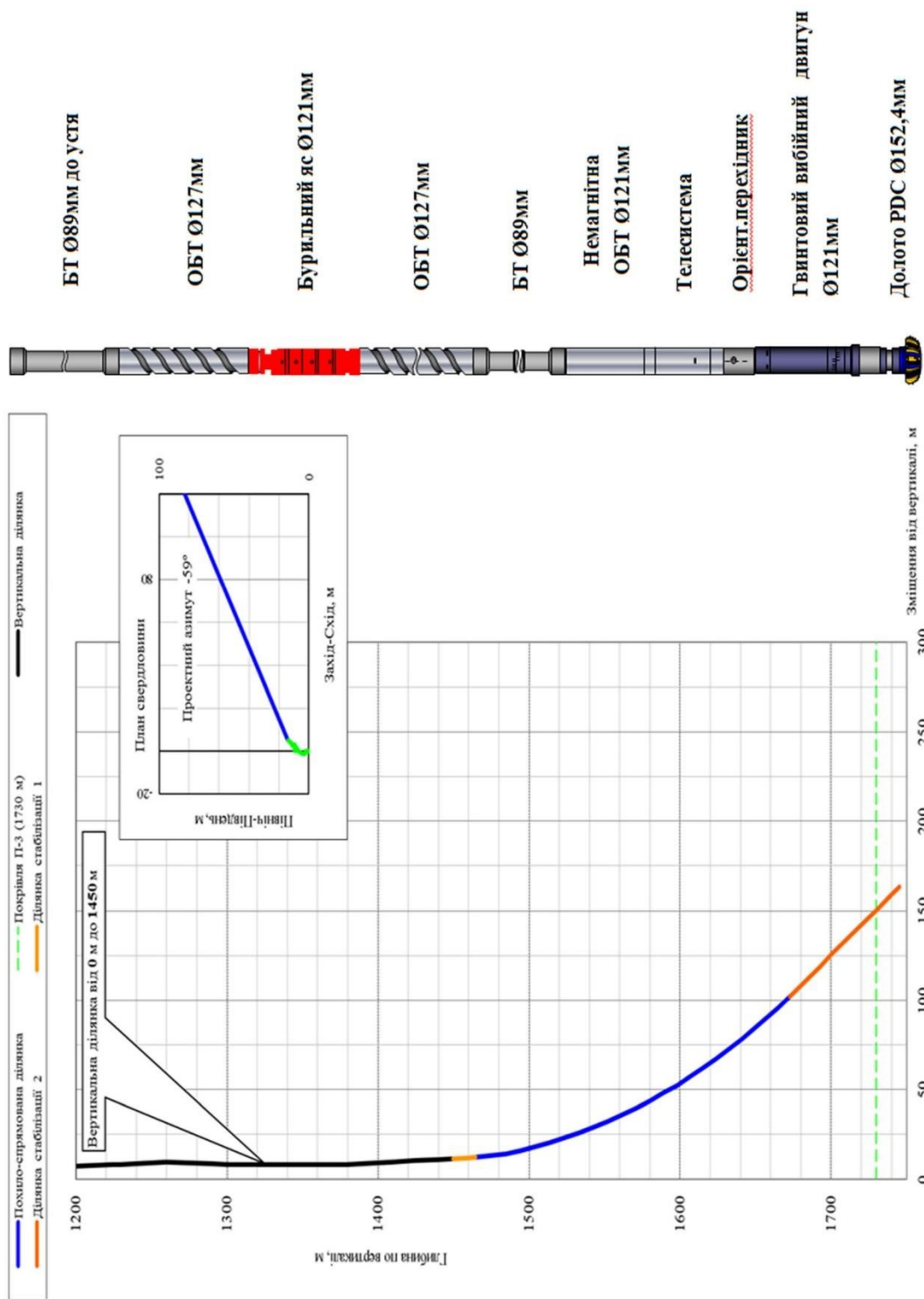


Рис. 6. КНБК для буріння похило-скерованої ділянки стовбура свердловини

Рис. 5. Профіль і план бокового стовбура свердловини № 213 Гнідинцівського родовища

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.