



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38598 (13) A

(51) 7 E21B49/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВИСОТНОГО ПОЛОЖЕННЯ ВОДОНАФТОВОГО КОНТАКТУ В СВЕРДЛОВИНІ

(21) 2000074576

(22) 31.07.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Гаврилюк Ігор Іванович, Заяць Володимир Петрович, Свягла Василь Михайлович

(73) Відкрите акціонерне товариство "Укрнафта" Центральна науково-дослідна лабораторія, Нафтогазовидобувне управління (НГБУ) "Охтирканафтогаз" БАТ "Укрнафта"

(57) Спосіб визначення висотного положення водонафтового контакту в свердловині, що включає вимірювання тиску по стовбурі свердловини і гус-

тини пластових флюїдів, який відрізняється тим, що на основі розподілу значень тиску по стовбурі свердловини і густини пластових флюїдів орієнтовно встановлюють висотне положення водонафтового контакту, здійснюють відбір декількох глибинних проб пластових флюїдів нижче, в середині і вище передбачуваної зони знаходження водонафтового контакту за одну спуско-підймальну операцію за допомогою пристрою з декількома пробовідбірними малогабаритними камерами з індивідуальними годинниковими механізмами запирання клапанів, після чого за характером відібраних проб флюїдів остаточно встановлюють висотне положення водонафтового контакту.

Винахід відноситься до нафтогазовидобувної промисловості і може бути використаним під час дослідження свердловин.

Найбільш близьким до даного є спосіб визначення водонафтового (ВНК), або газоводяного контакту (ГВК), згідно з яким визначення ВНК проводиться після заміру пластового тиску і густини нафти (газу), а також парового тиску в глинистій покрівлі покладу, який досліджується, після чого такі самі вимірювання здійснюють у водяній зоні з наступним визначенням сталої величини k , яка є відношенням градієнта пластового тиску до градієнта $\eta_{\text{гл}}$ в глинистій покрівлі водяного пласта, після чого за отриманими даними визначають висотне положення ВНК або ГВК (а.с. № 1271965 SU, Е 21 В 49/00, 1986 р.).

У відомому способі необхідне проведення ряду глибинних вимірювань, в результаті яких отримують недостатньо достовірні дані, які обумовлені чутливістю глибинного пристрою, що приводить до наблизених визначень ВНК або ГВК.

В основу винаходу поставлено завдання створити спосіб визначення висотного положення водонафтового контакту в свердловині, в якому за рахунок нового виконання дій досягається підвищення ймовірності визначення ВНК у свердловині при одночасному зменшенні витрат часу на проведення досліджень.

Суть винаходу полягає в тому, що в способі визначення висотного положення водонафтового контакту в свердловині, що включає вимірювання

тиску по стовбурі свердловини, густини пластових флюїдів, на основі розподілу значень тиску по стовбурі свердловини і густини пластових флюїдів орієнтовно встановлюють висотне положення ВНК, здійснюють відбір декількох глибинних проб пластових флюїдів, нижче, в середині і вище передбачуваної зони знаходження водонафтового контакту за одну спуско-підймальну операцію за допомогою пристрою з декількома пробовідбірними малогабаритними камерами з індивідуальними годинниковими механізмами запирання клапанів, після чого за характером відібраних проб флюїдів остаточно встановлюють висотне положення водонафтового контакту.

Суттєвими відмінними ознаками винаходу є те, що в способі визначення водонафтового контакту в свердловині на основі розподілу значень тиску по стовбурі свердловини і густини пластових флюїдів орієнтовно встановлюють висотне положення ВНК, здійснюють відбір декількох глибинних проб пластових флюїдів нижче, усередині і вище зони знаходження ВНК за одну спуско-підймальну операцію за допомогою пристрою з декількома пробовідбірними малогабаритними камерами з індивідуальними годинниковими механізмами запирання клапанів, після чого за характером відібраних проб флюїдів остаточно встановлюють висотне положення водонафтового контакту.

У свердловині в дійсності не існує чіткого розподілу вода-нафта, а є перехідна ділянка з вопо-нафтовою емульсією, що має висоту два-три мет-

(19) UA (11) 38598 (13) A

ри, нижче якої знаходиться власне вода, а вище — нафта, тому під визначенням водонафтового контакту слід розуміти визначення перехідного водонафтового емульсійного шару.

Технологія здійснення способу з використанням чотирисекційного пристрою, який складається з чотирьох малогабаритних пробовідбірників, кожен з яких має свій індивідуальний годинниковий механізм запирання клапанів (кількість пробовідбірних камер, що дорівнює 4, прийнята довільно для пояснення обліку характеру відібраних проб флюїдів), заключається в наступному: після зупинки рівня рідини в свердловині, що досліджується, спускається глибинний манометр і вимірюють тиск в стовбурі свердловини через кожні 100 м, починаючи вимір з-під рівня рідини до вибою; за зміною тиску по стовбурі свердловини та зміні густини нафти і води, орієнтовно визначають положення ВНК, умовно рахуючи, що є чіткий розподіл вода-нафта.

Відбір глибинних проб здійснюють в такій послідовності: першу пробу відбирають нижче умовного положення розподілу вода-нафта, наприклад на 5 м. Другу пробу відбирають відповідно нижче умовного розподілу на 2 м, третю - вище умовного розподілу на 2 м, а четверту - вище на 5 м.

При цьому можливі такі основні варіанти: 1) проби 2 і 3 — це водонафтова емульсія, а 1 та 4 відповідно вода і нафта; 2) проби 3 і 4 — нафта, а проби 1 та 2 вода і емульсія; 3) четверта проба — нафта, 3 — емульсія, а 1 і 2 — проби води.

Таким чином, в першому варіанті перехідна зона, що має водонафтову емульсію, складає приблизно чотири метри, умовний розподіл вода-нафта приймають посередині даної зони.

У другому варіанті умовний розподіл вода-нафта приймають на відмітці відбору другої проби.

У третьому варіанті умовний розподіл вода-нафта встановлюють в місці відбору третьої проби.

У дійсності кількість можливих варіантів розподілу рідини в пробах може бути значно більше, але механізм визначення положення водонафтового контакту буде аналогічним описаному.

Приклад реалізації способу.

1. У свердловині 704-Долинська з інтервалу 2825-2834 м отримано приплив нафти. В процесі освоєння свердловини рівень нафти, що підпирається пластовою водою зупинився на відмітці 1400 м.

Після зупинки рівня на глибині 1400 м були проведені заміри тиску по стовбурі свердловини, внаслідок чого орієнтовно було встановлено, що нижня межа нафтового шару припадає на відмітку 1800 м, а верхня межа водного шару, що штовхає шар нафти до гирла свердловини - 1850 м. В результаті положення ВНК було прийнято приблизно рівним 1825 м, що викликало сумнів в його визначенні.

2. Для більш ймовірного визначення ВНК була проведена одна спуско-підймальна операція з відбору глибинних проб, у зв'язку з чим перед початком спуску були здійснені такі підготівельні роботи: час запирання камери нижньої секції було встановлено на 30 хвилин; час запирання клапанів малогабаритної пробовідбірної камери верхньої секції було встановлено на 45 хвилин.

Встановивши час спрацювання нижньої і верхньої малогабаритних пробовідбірних камер двосекційний пристрій був спущений на глибину 1852 м і проведено відбір першої проби в нижню пробовідбірну малогабаритну камеру, після чого здійснили підйом двосекційного пристрою на відмітку 1846 м і провели відбір другої проби в верхню малогабаритну пробовідбірну камеру.

Після відбирання та підймання глибинних проб на поверхню в пробовідбірній камері нижньої секції була вода, а в пробовідбірній камері верхньої секції - нафта.

В результаті положення ВНК було прийнято рівним 1849 м, що є більш ймовірним визначенням в порівнянні з вищеописаним.

Таким чином, наявність суттєвих ознак винаходу дає можливість досягти технічного результату - підвищити ймовірність визначення ВНК у свердловині при одночасному зменшенні витрат часу на проведення досліджень.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
