



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 61459

(13) A

(51) 7 E21B43/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) СПОСІБ РОЗРОБКИ НАФТОВОГО ПОКЛАДУ

1

(21) 2003021089

(22) 06 02 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Бучковський Станіслав Степанович, Окрепкий Ігор Романович, Босяк Олексій Васильович, Гнип Михайло Петрович, Окрепкий Роман Миколайович, Тарабаринів Петро Васильович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРНАФТА"

(57) Спосіб розробки нафтового покладу, що включає буріння проектно кількості видобувних і нагнітальних свердловин, нагнітання в пласти води через нагнітальні свердловини і відбір нафти з

2

видобувних, буріння на окремих ділянках покладу додаткових свердловин після обводнення проектних видобувних, відбір залишкових запасів нафти через додаткові свердловини, який відрізняється тим, що додаткові свердловини бурять на ділянках покладу, де щільність залишкових запасів нафти більша, а водонафтовий фактор менший порівняно з іншими ділянками покладу, причому щільність залишкових запасів нафти визначають відношенням величини залишкових запасів нафти у межах ділянки до її площі, а водонафтовий фактор визначають відношенням об'єму накопиченої за час нагнітання в пласти води до об'єму залишкових запасів нафти

Винахід, що пропонується, відноситься до нафтовидобувної промисловості, безпосередньо до технології розробки багатопластових нафтових покладів шляхом витіснення нафти водою, яку нагнітають у пласти

Відомий спосіб розробки нафтового покладу, який включає буріння видобувних і нагнітальних свердловин, заводнення пластів під час нагнітання у них води і відбір нафти з видобувних свердловин, буріння додаткових видобувних свердловин на окремих ділянках покладу для відбору залишкових запасів нафти, що залишилися у лінійних та напівлінійних продуктивних пластів, у слабодренуваних і застійних зонах (Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений Под редакцией Ш.К. Гиматулинова М. «Недра» 1983 с.448-449)

Недоліком відомого способу є невизначеність у виборі найбільш перспективних ділянок покладу для досягнення максимально можливих дебітів і об'ємів відбору нафти з додаткових свердловин

Найбільш близьким за технічною суттю до способу, що заявляється, є спосіб розробки нафтового покладу, який включає буріння проектно кількості видобувних і нагнітальних свердловин, нагнітання води в пласти, відбір нафти з видобувних свердловин, буріння додаткових видобувних свердловин на окремих ділянках покладу в місцях локальних куполоподібних утворень покрівлі пластів

та (Патент РФ №2039217 СІ, МПК<sup>6</sup> E21B43/00, 43/30 Опубл. 09.07.95, бюл. №19)

Недоліком цього способу є те, що при виборі ділянок покладу для буріння додаткових свердловин не враховуються відмінності у щільності залишкових запасів нафти на різних ділянках покладу, а це не гарантує одержання максимально можливих дебітів з додаткових свердловин і найбільш повного відбору залишкових запасів нафти

В основу винаходу поставлено завдання удосконалення способу розробки нафтового покладу шляхом введення додаткових технологічних операцій, які враховують відмінності у щільності залишкових запасів нафти на різних ділянках покладу, що є критерієм для буріння додаткових свердловин на найбільш перспективних ділянках і дозволить одержати максимально можливі дебіти та досягти найбільш повного відбору залишкових запасів нафти з покладу

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі розробки нафтового покладу, який включає буріння проектно кількості видобувних і нагнітальних свердловин, нагнітання в пласти води через нагнітальні свердловини і відбір нафти з видобувних, буріння на окремих ділянках покладу додаткових свердловин після обводнення проектних видобувних, відбір залишкових запасів нафти через додаткові свердловини, згідно з винаходом додаткові свердловини бурять на ділянках покла-

(13) A

(11) 61459

(19) UA

ду, де щільність залишкових запасів нафти більша, а водонафтовий фактор менший порівняно з іншими ділянками покладу, причому щільність залишкових запасів нафти визначають відношенням величини залишкових запасів нафти у межах ділянки до її площі, а водонафтовий фактор визначають відношенням об'єму накопиченої за час нагнітання в пласти води до об'єму залишкових запасів нафти

Суттєвими відмінними ознаками способу розробки нафтового покладу є те, що додаткові свердловини бурять на ділянках покладу, для яких щільність залишкових запасів нафти є більшою, а водонафтовий фактор є меншим порівняно з їх значеннями для інших ділянок покладу, причому щільність залишкових запасів нафти визначають відношенням величини залишкових запасів нафти у межах ділянки до її площі, а водонафтовий фактор визначають відношенням об'єму накопиченої за час нагнітання в пласти води до об'єму залишкових запасів нафти

Після обводнення проектних видобувних свердловин у процесі витіснення нафти водою, у покладі залишаються значні запаси нафти, які зосереджені в слабодренуваних і застійних зонах. При цьому щільність залишкових запасів є переважно різною для різних ділянок покладу. Для видобутку залишкових запасів нафти буріння додаткових свердловин здійснюють на тих ділянках покладу, де зосереджена більша величина залишкового запасу нафти на одиницю площі ділянки, а відношення між об'ємом накопиченої за час нагнітання в пласти води і об'ємом залишкових запасів нафти є меншим порівняно з іншими ділянками. При використанні такого підходу до вибору найбільш перспективних ділянок покладу для буріння додаткових видобувних свердловин створюються умови для одержання максимально можливих дебітів і досягнення найбільш повного відбору залишкових запасів нафти.

На фіг. приведена структурно-тектонічна схема нафтового покладу, розбуреного проектною кількістю видобувних і нагнітальних свердловин.

Спосіб розробки нафтового покладу реалізують наступним чином.

На пізній стадії розробки нафтового покладу обводненість продукції пробурених проектних видобувних свердловин внаслідок заводнення пластів сягає на окремих ділянках такого рівня, що їх подальша експлуатація стає недоцільною. Поклад схематично ділять на окремі ділянки, прив'язуючи їх умовні межі до тектонічних, літологічних чи структурних границь та обмежень. Із-за відсутності природних границь ділянки виділяють за величиною обводненості свердловин, проводячи умовні межі на половині відстані між свердловинами.

Для кожної з виділених ділянок покладу визначають наступні показники:

$S_n$  - площу ділянки у межах початкових границь нафтоносності, га,

$Q$  - початкові видобувні запаси нафти, тис  $m^3$ ,

$Q_{\text{вид}}$  - об'єм видобутих запасів нафти від початку розробки, тис  $m^3$ ,

$Q_{\text{зал}} = Q - Q_{\text{вид}}$  - об'єм залишкових видобувних запасів нафти, тис  $m^3$ ,

$E_n = Q_{\text{зал}} / S_n$  - щільність залишкових запасів нафти, тис  $m^3$  на 1 га,

$Q_{B3}$  - об'єм закачаної в пласти води від початку нагнітання, тис  $m^3$ ,

$Q_{BВ}$  - об'єм води, видобутої разом з нафтою, тис  $m^3$ ,

$Q_{ВН} = Q_{B3} - Q_{BВ}$  - об'єм накопиченої в пластах води від початку нагнітання, тис  $m^3$ ,

$\beta = Q_{ВН} / Q_{\text{зал}}$  - водонафтовий фактор - співвідношення між об'ємом накопиченої в пластах води і об'ємом залишкових видобувних запасів нафти.

Як показано на фіг. для вибору оптимальних місць буріння додаткових свердловин поклад умовно розділено на чотири ділянки (I, II, III, IV).

У таблиці наведено вихідні дані та результати визначення передбачених винаходом показників для виділених ділянок покладу.

Таблиця

Вихідні дані і розрахункові показники ділянок покладу

Ділянки покладу	$S_n$ , га	$Q$ , тис $m^3$	$Q_{\text{вид}}$ , тис $m^3$	$Q_{\text{зал}}$ , тис $m^3$	$E_n$ , тис $m^3$ га	$Q_{B3}$ , тис $m^3$	$Q_{BВ}$ , тис $m^3$	$Q_{ВН}$ , тис $m^3$	$\beta$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	115	3250	650	2600	22,6	2030	1120	910	0,35
II	85	1875	545	1360	16,0	1650	800	850	0,64
III	95	1750	450	1300	13,7	1560	750	810	0,62
IV	110	3280	655	2625	23,9	3150	1970	1180	0,45

Аналіз розрахункових показників, наведених у таблиці у відповідності з формулою винаходу, показує, що найбільш оптимальними для буріння додаткових свердловин є перша і четверта ділянки покладу, на яких зосереджена значно вища щільність залишкових запасів нафти і є найнижчий водонафтовий фактор порівняно з ділянками II і III.

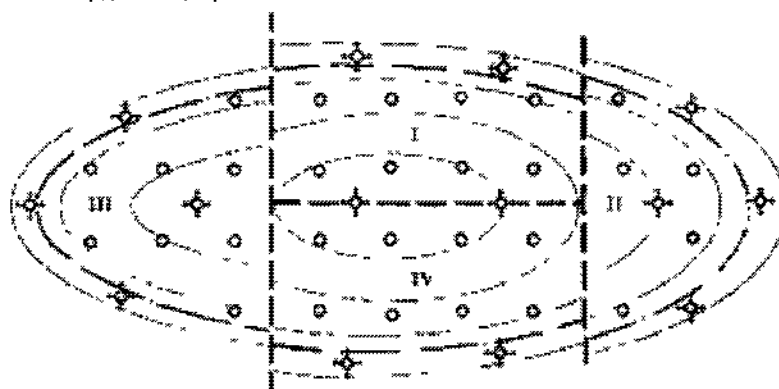
Буріння першої черги додаткових свердловин доцільно проводити в межах першої ділянки, на

якій після обводнення пробурених проектних видобувних свердловин у пластах залишилося 2600 тис  $m^3$  видобувних запасів нафти, а водонафтовий фактор складає 0,35.

Таким чином, аналіз неоднорідності залишкового нафтонасичення пластів у межах нафтового покладу на основі щільності залишкових запасів нафти і водонафтового фактору забезпечує виділення найбільш оптимальних ділянок, що дозво-

ляє зменшити витрати на буріння непродуктивних додаткових свердловин і одержати максимально можливі дебіти з нових свердловин, що тим самим

забезпечує найбільш повний відбір запасів нафти з покладу



Умовне позначення

- — нафтові свердловини
- ✱ — нафтові свердловини
- — — — — лінійні свердловини
- — — — — лінійні свердловини
- — — — — лінійні свердловини

Fig.