



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44098 (13) U  
(51) МПК (2009)  
E21B 33/13  
E21B 43/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ІЗОЛЯЦІЇ МІЖПЛАСТОВИХ ПЕРЕТІКАНЬ ФЛЮЇДУ У ЗАКОЛОННОМУ ПРОСТОРІ СВЕРДЛОВИНИ

1

2

(21) u200812596

(22) 27.10.2008

(24) 25.09.2009

(46) 25.09.2009, Бюл.№ 18, 2009 р.

(72) МРОЗЕК ЄВГЕН РОМАНОВИЧ, НАРИТНИК  
ІВАН ІЛЛІЧ, ТЕРШАК БОГДАН АНДРІЙОВИЧ, ШУ-  
МЕГА СТЕПАН ВАСИЛЬОВИЧ

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО  
"УКРНАФТА"

(57) Спосіб ізоляції міжпластових перетікань флюїду у заколонному просторі свердловини, що передбачає вирізання частини обсадної колони і встановлення цементного моста в інтервалі між водоносним і продуктивним пластами, який **відрі-**

**зняється** тим, що частину обсадної колони у заданому інтервалі вирізають і руйнують, вирізають і руйнують до гірських порід у цьому ж інтервалі цементне кільце у заколонному просторі свердловини, ізоляцію перетікань флюїду у продуктивний пласт із розташованого нижче водоносного пласта в інтервалі зруйнованої частини обсадної колони і цементного кільця виконують встановленням цементного моста, а ізоляцію перетікань флюїду у продуктивний пласт із розташованого вище водоносного пласта в інтервалі зруйнованої частини обсадної колони і цементного кільця виконують встановленням і цементуванням потайної обсадної колони.

Корисна модель, що пропонується, відноситься до нафтогазовидобувної промисловості, зокрема, до способів ізоляції міжпластових перетікань флюїду у заколонному просторі свердловини.

Відомий спосіб ізоляції міжпластових перетікань флюїду шляхом перфорації обсадної колони і встановлення цементного моста під тиском. [В.С. Бойко, Р.М. Кондрат, Р.С. Яремійчук. Довідник з нафтогазопромислової справи, Львів, 1996, с.431].

Даний спосіб ізоляції перетікань флюїду передбачає нагнітання тампонажного розчину у канали перетікань через перфоровані отвори в обсадній колоні та цементному кільці. Перфоровані отвори не обов'язково розташовані в інтервалах розташування каналів перетікань. При відсутності гідралічного зв'язку між перфорованими отворами і каналами перетікань останні залишаються незаповненими тампонажним розчином (у подальшому цементним каменем), а перетікання відповідно не ізольованими.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до способу, що заявляється, є спосіб ізоляції проникнення води у продуктивний пласт, який передбачає вирізання внутрішньої обсадної колони, піднімання частини внутрішньої обсадної колони та встановлення цементного моста в інтервалі піднятої колони. [В.С.

Бойко, Р.М. Кондрат, Р.С. Яремійчук. Довідник з нафтогазопромислової справи, Львів, 1996, с.431].

У відомому способі ізоляцію проникнення сторонньої води у продуктивний пласт передбачається здійснювати шляхом встановлення цементного моста у визначеному інтервалі нижче продуктивного пласта, після витягування з цього інтервалу обрізаної обсадної колони. Витягування обсадної колони - складна і трудомістка операція, тому такий спосіб проведення ремонтно-ізоляційних робіт є не ефективним. Окрім цього спосіб передбачає можливість ізоляції перетікань води тільки з інтервалу, розташованого нижче продуктивного пласта.

В основу корисної моделі поставлено завдання створити спосіб ізоляції міжпластових перетікань флюїду у заколонному просторі свердловини, у якому запропонована послідовність технологічних операцій дає можливість провести ізоляцію перетікань за рахунок вирізання та руйнування частини обсадної колони і цементного кільця до гірських порід в інтервалі міжпластових перетікань флюїду та подачі в цей інтервал тампонажного розчину, який утворює цементне кільце, що має зчеплення цементного каменю з гірськими породами, а також встановлення цементного моста або потайної обсадної колони, і тим самим створити

UA (19) 44098 (13) U

надійну перепону міжпластовим перетіканням флюїду.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі ізоляції міжпластових перетікань флюїду у заколонному просторі свердловини, що передбачає вирізання частини обсадної колони і встановлення цементного моста в інтервалі між водоносним і продуктивним пластами, частину обсадної колони у заданому інтервалі вирізають і руйнують, вирізають і руйнують до гірських порід у цьому ж інтервалі цементне кільце у заколонному просторі свердловини, ізоляцію перетікань флюїду у продуктивний пласт із розташованого нижче водоносного пласта в інтервалі зруйнованої частини обсадної колони і цементного кільця виконують встановленням цементного моста, а ізоляцію перетікань флюїду у продуктивний пласт із розташованого вище водоносного пласта в інтервалі зруйнованої частини обсадної колони і цементного кільця виконують встановленням і цементуванням потайної обсадної колони.

Суттєвими відмінними ознаками способу, що заявляється, є те що:

- в інтервалі між продуктивним і водоносним пластами вирізають і руйнують частину обсадної колони і цементного кільця до гірських порід;
- перетікання води у продуктивний пласт із розташованого нижче нього водоносного пласта ізолюють шляхом встановлення цементного моста в інтервалі зруйнованої частини обсадної колони і цементного кільця;
- перетікання води у продуктивний пласт із розташованого вище нього водоносного пласта ізолюють шляхом встановлення і цементування потайної обсадної колони, в інтервалі зруйнованої частини обсадної колони і цементного кільця.

Спосіб реалізують наступним чином.

Перед початком ізоляційних робіт геофізичними дослідженнями свердловини (ГДС) визначають місця розташування продуктивного і водоносного пластів, між якими відбувається заколонне перетікання флюїду і, у залежності від місця розташування водоносного пласта по відношенню до продуктивного, виконують наступні роботи.

Якщо водоносний пласт (джерело перетікань) розташований нижче продуктивного пласта, за результатами ГДС встановлюють інтервал вирізання і руйнування обсадної колони (не менше 9м) між водоносним і продуктивним пластами (при відстані між пластами менше 9м руйнування колони подовжують в інтервал розташування водоносного пласта). За допомогою, наприклад, вирізного пристрою УВП-168 вирізають і руйнують визначений інтервал обсадної колони і цементного кільця до гірських порід. Геофізичними дослідженнями визначають геометричні розміри стовбура в інтервалі зруйнованої частини обсадної колони і цементного кільця. Проводять розрахунки необхідної кількості тампонажного розчину і встановлюють цементний міст, наприклад, шляхом подачі тампонажного розчину у заданий інтервал по трубному просторі насосно-компресорних труб (НКТ).

Якщо водоносний пласт (джерело перетікань) розташований вище продуктивного, то за результатами ГДС встановлюють інтервал руйнування обсадної колони між водоносним і продуктивним

пластами. За допомогою, наприклад, вирізного пристрою УВП-168 вирізають і руйнують визначений інтервал обсадної колони і цементного кільця до гірських порід. Геофізичними дослідженнями визначають геометричні розміри стовбура в інтервалі зруйнованої частини обсадної колони і цементного кільця. Складають план робіт на кріплення свердловини потайною обсадною колоною в інтервалі зруйнованої частини колони. Спускають і цементують потайну обсадну колоною.

Приклади виконання способу

Приклад 1. Свердловина глибиною 2500м до гирла обсаджена експлуатаційною колоною діаметром 168мм (внутрішній діаметр 148мм). Штучний вибій на глибині 2479м. Продуктивні пласти перфоровані в інтервалі 2410-2420м. Під час освоєння свердловини отримано приплив мінералізованої води густиною 1180кг/м<sup>3</sup>. За результатами геофізичних досліджень встановлено, що у продуктивний пласт по заколонному просторі перетікає вода із водоносного пласта розташованого в інтервалі 2450-2455м. Для ізоляції заколонних перетікань флюїду виконали вирізання та руйнування 168мм обсадної колони і цементного кільця до гірської породи в інтервалі 2441-2450м і установили цементний міст в інтервалі 2431-2460м.

Для цього шаблонували колоною до глибини 2470м компоновкою: долото діаметром 139,7мм+КЛС-139,7 СТ+ОБТ-89-8м+КЛС-139,7 СТ+ОБТ-89-80м, решта бурильні труби діаметрами 73 і 89мм. Промили свердловину і підняли інструмент на поверхню.

Спустили у свердловину вирізний пристрій УВП-168+ОБТ-89-100м на бурильних трубах діаметрами 73 і 89мм, до глибини 2441м і при обертанні ротором з швидкістю 80об/хв, навантаженні - 10кН, продуктивності бурового насоса - 12л/с вирізали та руйнували частину обсадної колони діаметром 168мм в інтервалі 2441-2450м. Підняли інструмент на поверхню. Спустили у свердловину насосно-компресорні труби (НКТ) діаметром 73мм із перехідником обладнанням трьома бічними керамічними насадками діаметром 6,35мм до глибини 2441м. Для руйнування цементного кільця в інтервалі зруйнованої обсадної колони промивали свердловину буровим розчином через керамічні насадки з продуктивністю насосів 12л/с, з одночасним обертанням інструменту ротором із швидкістю 20об/хв і його рухом вниз із швидкістю один метр за 20 хвилин. Підняли інструмент на поверхню. ГДС визначили геометричні розміри стовбура свердловини в інтервалі 2441-2450м. Усереднений діаметр стовбура - 0,22м. Визначили необхідний об'єм тампонажного розчину для встановлення цементного моста.

$$V_{\text{цр}} = 0,785 \times \left( 0,220^2 \times 9 + 0,148^2 \times 20 \right) \times 1,5 = 1,0 \text{ м}^3$$

Визначили необхідний об'єм протискувальної рідини.

$$V_{\text{пр}} = 0,785 \times 0,062^2 \times 2431 \times 1,03 = 7,55 \text{ м}^3$$

Спустили НКТ до глибини 2460м. За допомогою цементувальних агрегатів приготували 1,0м<sup>3</sup> тампонажного розчину густиною 1900кг/м<sup>3</sup>. Нагнітали в НКТ 0,5м<sup>3</sup> прісної води, 1,0м<sup>3</sup> тампонажного розчину, 0,3м<sup>3</sup> прісної води і 7,25м<sup>3</sup> бурового роз-

чину. Підняли НКТ до глибини 2300м і залишили свердловину у стані спокою на 48 годин (очікування тверднення тампонажного розчину). Спуском НКТ визначили місце розташування покрівлі цементного моста - 8м нижче нижніх отворів інтервалу перфوراції продуктивного пласта. Виконали роботи з виклику притікання вуглеводнів з перфорованих пластів.

Приклад 2. Свердловина глибиною 3600м до гирла обсаджена експлуатаційною колоною діаметром 168мм (внутрішній діаметр 144мм). Штучний вибій на глибині 3580м. Продуктивні пласти перфоровані в інтервалі 3550-3530м. Під час освоєння отримано притікання флюїду (нафти (10%) і води (90%)). За результатами ГДС встановлено наявність перетікань води у продуктивні пласти по заколонному простору із горизонту розташованого в інтервалі 3510-3500м. Виконані раніше ізоляційні роботи шляхом перфорації колони в інтервалі 3520-3525м і встановлення цементного моста під тиском зменшили перетікання води на 5,0%. Наступне виконання ізоляційних робіт передбачає вирізання і руйнування частини експлуатаційної колони діаметром 168мм і цементного кільця у заколонному просторі в інтервалі 3520-3529м та спуск і цементування потайної обсадної колони діаметром 114,3мм в інтервал 3540-3490м.

Для цього обсадну колону шаблонували до глибини 3580м компоновкою: долото діаметром 139,7мм+КЛС-139,7 СТ+ОБТ-89-8м+КЛС-139,7 СТ+ОБТ-89-90м, решта бурильні труби діаметрами 73 і 89мм. Промили свердловину буровим розчином і підняли інструмент на поверхню. Спустили у свердловину вирізний пристрій УВП-168 + ОБТ-89-100м на бурильних трубах діаметрами 73 і 89мм до глибини 3520м. При обертанні ротором з швидкістю 80об/хв, продуктивністю бурового насоса - 12л/с, вирізали і руйнували частину обсадної колони діаметром 168мм в інтервалі 3520-3529м. Підняли інструмент на поверхню і спустили у свердловину НКТ діаметром 73мм з перехідником обладнанням трьома бічними керамічними насадками діаметром 6,35мм до глибини 3500м. Для руйнування цементного кільця в інтервалі зруйнованої обсадної колони промивали свердловину буровим розчином з продуктивністю насосів 12л/с (через керамічні насадки) при русі інструменту вниз (в інтервалі - 3520-3529м) зі швидкістю один метр за 20 хвилин і обертанні ротором - 20об/хв. Підняли інструмент на поверхню. ГДС визначили

геометричні розміри стовбура в інтервалі 3520-3529м. Усереднений діаметр стовбура 0,230мм. Визначили необхідний об'єм тампонажного розчину для цементування потайної обсадної колони діаметром 114,3мм в інтервалі 3540-3490м.

$$V_{\text{пр}} = 0,785 \times [(0,144^2 - 0,1143^2) \times 41 + (0,230^2 - 0,1143^2) \times 9 + (0,1143^2 - 0,128^2) \times 10] \times 1,5 = 0,925 \text{ м}^3$$

Визначили необхідний об'єм протискувальної рідини за умови спуску колони на бурильних трубах діаметрами 73мм (внутрішній діаметр - 0,059м) - 1540м та 89мм (внутрішній діаметр - 0,065м) - 2000м.

$$V_{\text{пр}} = 0,785 \times (0,059^2 \times 1540 + 0,065^2 \times 2000) \times 1,03 = 11,1 \text{ м}^3$$

Обладнали потайну обсадну колону діаметром 114,3мм башмаком, зворотнім клапаном, кільцем "Стоп", встановленим на відстані 10м від башмака, та пристроєм для спуску секцій обсадних колон на бурильних трубах (ПСК). Спустили потайну обсадну колону на бурильних трубах до глибини 3490м. За допомогою цементувальних агрегатів приготували 0,925м<sup>3</sup> тампонажного розчину густиною 1920кг/м<sup>3</sup>. Нагнітали у бурильні труби 1,0м<sup>3</sup> прісної води, 0,925м<sup>3</sup> тампонажного розчину, 1,0м<sup>3</sup> прісної води і 10,1м<sup>3</sup> бурового розчину. Відкрили технологічні отвори ПСК і після промивання затрубного простору через ці отвори залишили свердловину у стані спокою на 48 годин (очікування тверднення тампонажного розчину). Після цього від'єднали колону бурильних труб від потайної обсадної колони і підняли їх на поверхню. Долотом діаметром 98,4мм спущеним на бурильних трубах розбурили кільце "Стоп", цементний камінь, зворотній клапан та башмак потайної обсадної колони діаметром 114,3мм. Промили свердловину і підняли інструмент на поверхню. У свердловину спустили НКТ діаметром 73мм до глибини 3500м і виконали роботи з виклику притікання вуглеводнів з перфорованих пластів.

Технічний результат від застосування способу ізоляції міжпластових перетікань флюїду у заколонному просторі свердловини досягається за рахунок вирізання та руйнування частини обсадної колони і цементного кільця до гірських порід в інтервалі міжпластових перетікань флюїду та подачі в цей інтервал тампонажного розчину, який утворює цементне кільце, що має зчеплення цементного каменю з гірськими породами, а також встановлення цементного моста або потайної обсадної колони, що забезпечує створення надійної перепони міжпластовим перетіканням флюїду.