



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117156** (13) **U**  
(51) МПК  
**E21B 43/25** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2014 11487</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>22.10.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>26.06.2017</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>10.06.2015, Бюл.№ 11</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.06.2017, Бюл.№ 12</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Бажалук Ярополк Мирославович (UA), Карпаш Олег Михайлович (UA), Райтер Петро Миколайович (UA), Климишин Ярослав Данилович (UA), Гутак Олександр Ігорович (UA), Худін Микола Валентинович (UA), Волошин Юрій Дмитрович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</b></p>
---	--

## (54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ НАФТОВИЛУЧЕННЯ ІЗ ПЛАСТІВ НА ЗАВЕРШАЛЬНІЙ СТАДІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

### (57) Реферат:

У даному способі підвищення нафтовилучення із пластів з застійними малорухливими зонами нафти у привибійній і міжсвердловинній зонах пласта та за ускладнених умов експлуатації (низькі динамічні рівні, високий газовий фактор, наявність у рідині механічних домішок, гідратуутворення, видобування високов'язких нафт), який поєднує комплекс дій з: визначення з допомогою відомих гідродинамічних та геофізичних методів застійних зон нафти у привибійній та у міжсвердловинній зонах пласта, дію на ці зони імпульсами тиску з допомогою генераторів встановлених в одній або більше експлуатаційних свердловинах, депресійну дію на привибійну зону пласта (ПЗП) з допомогою струминного насоса конструктивно поєданого з генератором імпульсів тиску. Проводиться поточний безсепараційний контроль фазовмісту потоку та керування видобутком з використанням даних від інформаційно-вимірювальної системи (ІВС) про фазовий склад газорідних потоків із свердловин, а періодичні дії на ПЗП та застійні зони нафти у міжсвердловинній зоні пласта проводяться згідно із використанням високочастотних та низькочастотних імпульсних генераторів.

UA 117156 U



Корисна модель до нафтогазової промисловості, а саме до способів підвищення нафтовилучення із виснажених нафтових пластів із застійними малорухливими зонами залягання нафти.

Відомий спосіб підвищення нафтовилучення із пластів, що включає застосування встановленого гідродинамічного випромінювача пружних коливань на вибої нагнітальної свердловини. З метою його реалізації в свердловину закачують воду, необхідну для заміщення нафти в продуктивному пласті і підтримання пластового тиску. За умов протікання води через гідродинамічний випромінювач частина енергії потоку води перетворюється в енергію пружних коливань, що генеруються в діапазоні частот від 1 до 45 кГц, і які діють на нафтовий колектор. За таких умов відбувається декольматація привибійної зони нагнітальної свердловини, звільнення капілярно заміщеної нафти, а також порушення динамічної рівноваги на межі вода-нафта, що веде до вирівнювання фронту заміщення нафти водою і підвищення на 10-90 % нафтовилучення із продуктивних пластів. При цьому обробку продуктивного пласта здійснюють без зупинки експлуатації свердловин, припинення нафтовидобутку і протягом всього строку експлуатації свердловин. Енергію дії на продуктивний пласт і, таким чином, нафтовилучення підвищують шляхом встановлення гідродинамічних випромінювачів у всіх нагнітальних свердловинах [1].

Недолік вище вказаного способу полягає у тому, що в ньому не передбачені заходи, які б забезпечували концентрацію енергії пружних коливань в заблокованих застійних зонах нафтового пласта, які утворюються в обводнених, неоднорідних по проникності пластах, що можуть досягати значних розмірів, а також не передбачено проведення постійного контролю фазового складу газорідних потоків із свердловин з метою керування видобутком.

Найближчим до пропонованого способу є спосіб розробки нафтового родовища з неоднорідними за проникністю пластами, який поєднує комплекс дій: відбір продукції через видобувні свердловини, закачування води через нагнітальні свердловини, визначення за допомогою відомих геофізичних методів (наприклад гравіметричного, або електрометричного) розмірів застійних зон нафти, встановлення у зоні перфорації мінімум двох нагнітальних свердловин гідравлічних генераторів періодичних імпульсів тиску. Слід відмітити, що запуск генераторів імпульсів тиску один відносно одного здійснюють із затримкою у часі [2].

Недолік цього способу полягає у тому, що в ньому не передбачено проведення постійного контролю та керування видобутком з використанням даних від інформаційно-вимірювальної системи (ІВС) про структуру та фазовий склад газорідних потоків із свердловин.

Задачею корисної моделі є підвищення нафтовилучення із виснажених нафтових пластів

Задача вирішується завдяки тому, що у способі підвищення нафтовилучення із виснажених нафтових пластів із застійними малорухливими зонами нафти у привибійній і міжсвердловинній зонах пласта та за ускладнених умов експлуатації (низькі динамічні рівні, високий газовий фактор, наявність у рідині механічних домішок, гідратоутворення, видобування високов'язких нафт), і який поєднує комплекс дій з: визначення з допомогою відомих гідродинамічних та геофізичних методів застійних зон нафти у привибійній та у міжсвердловинній зонах пласта, дію на ці зони імпульсами тиску з допомогою генераторів встановлених в одній або більше експлуатаційних свердловинах, депресійну дію на привибійну зону пласта (ПЗП) з допомогою струминного насоса для видобутку нафти конструктивно поєднаного з генератором імпульсів тиску, згідно з корисною моделлю, проводиться поточний безсепараційний контроль фазовмісту потоку та керування видобутком з використанням даних від інформаційно-вимірювальної системи (ІВС) про фазовий склад газорідних потоків із свердловин, а періодичні дії на ПЗП та застійні зони нафти у міжсвердловинній зоні пласта проводяться відповідно із використанням високочастотних та низькочастотних імпульсних генераторів.

Наприклад:

а) при збільшенні у газорідному потоці із свердловин води, що свідчить про обводнення певних ділянок пласта, виконується комплекс геофізичних та гідродинамічних досліджень пласта з метою визначення застійних зон нафти та наступні імпульсно-хвильові дії з допомогою низькочастотного гідроімпульсного генератора на застійні зони нафтового пласта з метою вирівнювання фронту заводнення;

б) за умови монотонного зменшення у газорідному потоці кількості нафти, що може свідчити про кольматацію ПЗП, проводяться відповідні гідродинамічні дослідження пласта з метою визначення зміни проникності ПЗП з наступною імпульсно-хвильовою дією з допомогою високочастотного гідроімпульсного генератора на ПЗП для підвищення проникності пласта.

Корисна модель ілюструється кресленням, де показане наземне і підземне обладнання змонтоване на свердловині для реалізації винаходу.

До складу обладнання входять: блок інформаційно-вимірювальної системи ІВС (1), багатofункціональний струминний насос вставного типу (3) в конструктиві з гідроімпульсним генератором (5), пакер (4), поршневий насос (6), ємність-сепаратор (7).

5 Для забезпечення роботи струминного насоса і гідроімпульсного генератора використовується робоча рідина, яка подається у свердловину наземним стандартним поршневим насосом (6). Вказане обладнання забезпечує виконання наступних операцій:

1. Видобуток нафти із свердловини.

2. Гідродинамічні дослідження свердловин з метою оцінки початкового і кінцевого стану привибійної зони пласта шляхом запису і розшифрування кривої відновлення тиску КВТ. Запис і порівняння гідродинамічних параметрів може проводитися при різних депресіях на пласт.

10 3. Імпульсно-хвильовий вплив на пласт за допомогою високочастотного і низькочастотного гідроімпульсних генераторів з метою інтенсифікації нафтовидобутку.

В процесі виконання технологічних операцій з видобутку нафти робоча рідина подається до сопла струминного насоса по затрубному простору. У цьому випадку відкачувана з продуктивного пласта нафта рухається на поверхню по насосно-компресорних трубах.

15 При виконанні технологічних операцій з гідродинамічних досліджень свердловини та інтенсифікації видобутку робоча рідина подається до сопла струминного насоса по трубах НКТ (2).

Роботи з реалізації способу проводять в наступній послідовності:

20 1. На поверхні встановлюють стандартний поршневий насос з необхідними характеристиками, ємність-сепаратор та блок ІВС.

2. У свердловину на розрахункову глибину на НКТ спускають корпус гідроімпульсного генератора, пакер, корпус струминного насоса.

25 3. Далі в НКТ опускають необхідні вставки гідроімпульсного генератора, струминного насоса. Під дією власної ваги вставки рухаються по заповнених рідиною трубах до корпусу генератора або корпусу струминного насосу і остаточно фіксуються в них при створенні в НКТ тиску 10-15 атм.

4. За необхідності за стандартними методиками проводять роботи з освоєння свердловини, після чого переводять свердловину у режим видобутку нафти з проведенням поточного безсепарційного контролю фазовмісту та керування видобутком з використанням даних від інформаційно-вимірювальної системи (ІВС) про фазовий склад газорідинного потоку із свердловини.

5. За результатами контролю фазового складу газорідинного потоку із свердловини, а також визначення з допомогою гідродинамічних та геофізичних методів застійних зон нафти у міжсвердловинних зонах пласта та ПЗП,

35 6. Необхідні для тих, чи інших технологічних операцій вставки струминного насоса і гідроімпульсного генератора можуть бути вилучені із свердловини без підйому НКТ в будь-який час за умови зміни черговості проведення технологічних робіт або необхідності ремонту струминного насоса.

40 В процесі виконання робіт з інтенсифікації нафтовилучення і видобутку нафти як робочий агент використовують технічну воду, нафту, або газовий конденсат. Подача робочої рідини в свердловину проводиться за допомогою поршневого насоса показаного на кресленні.

Для видобутку нафти можна також використовувати як робочий агент природний газ. В цьому випадку в ежекторному насосі встановлюються спеціальні надзвукові сопла.

45 Джерела інформації:

1. RU 2122109 С1, Е21В 43/25, 20.11.1998

2. UA 82574 С2, Е21В 43/25, 25.04.2008

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50

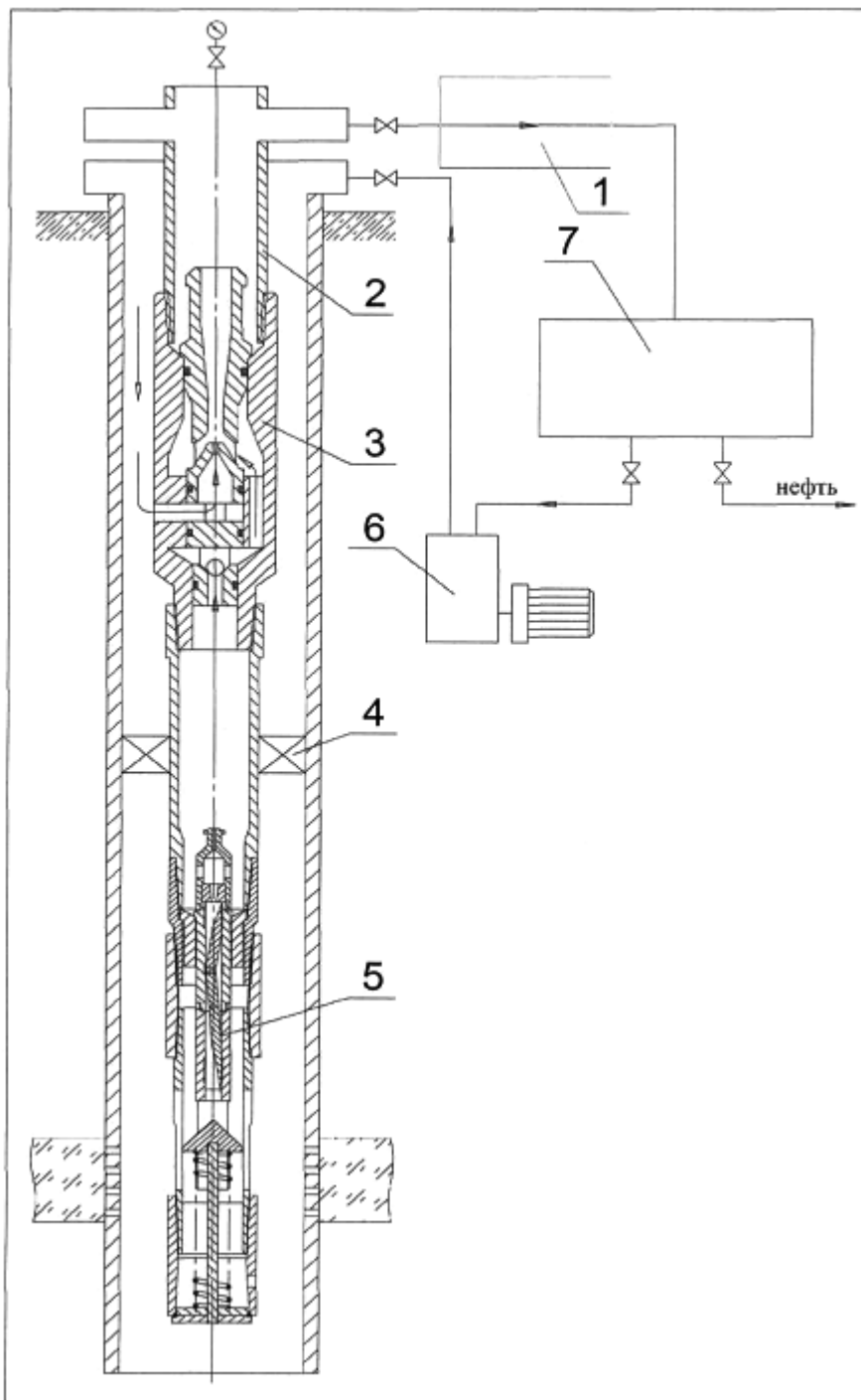
Спосіб підвищення нафтовилучення із пластів на завершальній стадії в ускладнених умовах експлуатації (низькі динамічні рівні, високий газовий фактор, наявність у рідині механічних домішок, гідратуутворення, видобування високов'язких нафт) із застійними малорухливими зонами нафти у привибійній та міжсвердловинній зонах пласта, який складається з комплексу дій з:

55 визначення з допомогою відомих гідродинамічних та геофізичних методів застійних зон нафти у привибійній та міжсвердловинній зонах пласта, дії на ці зони імпульсами тиску з допомогою генераторів, які встановлені в одній або декількох експлуатаційних свердловинах, депресійної дії на привибійну зону пласта з допомогою струминного насоса, який конструктивно поєднаний з генератором імпульсів тиску, який **відрізняється** тим, що на експлуатаційних

60

свердловинах, які обладнані струминними насосами для видобутку нафти в поєднанні з

генераторами імпульсів тиску, проводиться поточний безсепараційний контроль фазового складу потоку та керування видобуванням з використанням даних від інформаційно-виміральної системи стосовно фазового складу газорідних потоків зі свердловин, а періодичні дії на привибійну зону пласта та на застійні зони нафти у міжсвердловинній зоні пласта проводяться згідно з використанням високочастотних та низькочастотних імпульсних генераторів.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601