



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38990 (13) A

(51) 6 E21B43/27

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ОБРОБКИ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ ПЛАСТА

(21) 2000127410

(22) 22.12.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Балакіров Юрій Айрапетович, Бугай Юрій Миколайович

(73) Закрите акціонерне товариство "Міжнародний науково-технічний університет"

(57) Спосіб обробки привибійної зони пласта, що включає послідовне нагнітання у пласт розчину

соляної кислоти, поверхнево-активної речовини, безводної нафти, газового конденсату або дизельного палива, який відрізняється тим, що у пласт послідовно нагнітають соляну кислоту в неактивній формі у комплексі з тетратитановою кислотою, при такому співвідношенні компонентів, мас. %: соляна кислота у комплексі з тетратитановою кислотою 55-80; поверхнево-активна речовина - 10-15; нафта (газовий конденсат або дизельне паливо) - решта.

Винахід відноситься до нафтогазовидобувної промисловості, зокрема, до способів обробки привибійної зони пласта.

Відомий спосіб кислотної обробки привибійної зони пласта, який включає послідовне нагнітання у пласт соляної кислоти, нагнітають у свердловину у вигляді вихідного розчину в активній формі (з концентрацією 12-20% на поверхні), що приводить до корозії нафтопромислового обладнання та випадання в осад закупорюючих пласт продуктів корозії, поверхнево-активну речовину та безводну нафту [1].

При контакті з соляною кислотою HCl - реагент, що має високі корозійні властивості нафтопромислового обладнання підпадає під солянокислотну корозію з утворенням солей заліза, які після нейтралізації кислоти, гідролізуючись, випадають в осад. Закупорюючи поровий простір пласта, знижуючи тим самим його проникність і, відповідно, продуктивність свердловини. Отже, легко зрозуміти, що якщо на поверхні HCl має концентрацію 40 або 60%, то в ПЗП вона має вже 4-5%. Зазначимо також, що майже неможливо зберегти вихідну концентрацію HCl в рідкому стані до нагнітання її в ПЗП.

В основу винаходу покладено завдання створити такий спосіб обробки привибійної зони пласта, у якому шляхом заміни та додаткового введення інгредієнтів, досягається підвищення ефективності обробки за рахунок запобігання корозії нафтопромислового обладнання і закупорювання порового простору пласта продуктами корозії.

Для вирішення завдання спосіб обробки привибійної зони пласта, який включає послідовне нагнітання у пласт розчину соляної кислоти, пове-

рхнево-активної речовини та безводної нафти, у якому згідно з винаходом, у пласт послідовно нагнітається соляна кислота в неактивній формі у комплексі з тетратитановою кислотою з таким співвідношенням мас. %:

Соляна кислота в неактивній формі - 55-80;  
(HCl)

Поверхнево-активна речовина (по- -10-15;  
рошок)

Нафта (або газовий конденсат. Ди- - решта.  
зельне паливо)

спосіб ґрунтується на вивільненні безпосередньо в привибійній зоні свердловини хімічно активної соляної кислоти з її попередньо одержаної на поверхні комплексної сполуки з тетратитановою кислотою.

Як зазначалося, соляна кислота за своїми хімічними властивостями надзвичайно агресивний і корозійний активний реагент. Соляна кислота в неактивній формі будучи змішаною з нафтою, газовим конденсатом чи дизельним паливом, повністю втрачає свої кислотні і корозійні властивості до того часу, поки не буде розмішана водою, при цьому вона втрачає свій неактивний стан і, вивільнюючись з оболонки вуглеводневого середовища, набуває попередніх властивостей, але це вже відбувається в привибійній зоні пласта (ПЗП), HCl з притаманними їй породоруйнівними властивостями збільшує проникність ПЗП і продуктивність свердловини.

Таким чином, активний вплив соляної кислоти безпосередньо переноситься у ПЗП.

Наявність ПАР у вигляді лігносульфата і комплексу з тетратитановою кислотою дозволяє при аерації зі стиснутим газом (з ступенем аерації, що

(19) UA (11) 38990 (13) A

дорівнює 0,1-0,15) запобігти коалесценції пухирців газу при їх пересуванні з сумішшю кислот по НКТ і в колекторі і знизити поверхневий натяг на межі поділу фаз "нафта-нейтралізована суміш кислот". Наявність ПАР у суміші дозволяє також уповільнити розчинення карбонатів у пласті шляхом зменшення карбонатів у пласті шляхом зменшення контактної поверхні кислот з карбонатами за рахунок пухирців газу (результати досліджень наведені в табл. 1 і 2).

Таким чином, вивільнення водоносної частини колектора від приймання нагнітальної суміші в процесі впливу на ОПЗ створює найкращі умови для проникнення в глибину пласта суміші кислот з ПАР і видалення з нього карбонатних матеріалів, що знижують приплив нафти і газу до вибою видобувної свердловини.

Для збереження неактивної структури HCl до надходження в ПЗП нагнітання її в свердловину проводять між двома пробками з нафти, дизельного палива або газового конденсату (для газової або газоконденсатної свердловини).

Приклад.

Глибина свердловини 3000 метрів з інтервалами перфорації 2820-2880 метрів.

Приємність карбонатного колектору - 0.02 млд.

Видобуток нафти на добу - 1 тонна.

Виникає необхідність проведення робіт з стимулювання притоків нафти та газу.

Для проведення процесу необхідно:

1. HCl в неактивній формі - 600 кг (100 кг на 10 метрів).
2. Безводна нафта (носії для порошкоподібної кислоти) - 6 м<sup>3</sup> (1 м<sup>3</sup> на 10 метрів товщі пласта).
3. Поверхнево-активна речовина - 6 кг (1 кг на 10 метрів пласта).
4. Води пластової - 36 м<sup>3</sup> (12 м<sup>3</sup> на 1000 метрів глибини пласта) для продавлювання нафти з кислоту.

Процес проводять після промивки ПЗП від бруду та скін-ефекту. Кислоту та поверхнево-активну речовину на поверхні затворюють у нафті або дизельном паливі чи газовому конденсаті, і після цього нагнітають у ПЗП при тиску не більш ніж 12 МПа, де відбувається реакція на протязі 3-4 годин. Після цього свердловину вводять у роботу. Видобуток нафти після проведення процесу - 8-10 тон/доб.

Джерело інформації.

1. Авт.свид-во СССР № 1462879, кл. E21B 43/27, 1986.

Таблиця 1

Кінетика розчинення HCl у неактивній формі різних порід у суміші з ПАР

Складові суміші	Час повного розчинення зразка керну	Розчинення складників породи*
10%HCl+10%ПАР	41,12	1,88
		1,8-1,9
		2,5-2,7
		3,5-3,6
30%HCl+10-15%ПАР	38,88	1,88
		2,38
		3,08
		3,8-3,9
40%HCl+10-15%ПАР	25,48	1,9
		2,48
		3,07
		3,8
60%HCl+10-15%ПАР	11,12	1,84
		2,69
		3,88
		4,30

\* Примітка:

1. Карбонатні сполуки в породі.
2. Ангідридні сполуки.
3. Силікатні сполуки.
4. Інші сполуки.
5. HCl в неактивному стані.

Таблиця 2

Результати досліджень захисту металевого обладнання від корозії

Суміш	Швидкість корозії, г/м <sup>2</sup> ч	Захисний ефект
10%НСІ+3%ПАР	0,6385	82,3
20%НСІ+8%ПАР	0,5918	82,6
30%НСІ+8%ПАР	0,4132	88,3
40%НСІ+10%ПАР	0,4181	89,1
50%НСІ+10%ПАР	0,4097	89,8
60%НСІ+15%ПАР	0,3810	90,8

---

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

