



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50135 (13) U
(51) МПК (2009)
E21B 37/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СКРЕБОК ДЛЯ НАСОСНИХ ШТАНГ

1

2

(21) u200912700

(22) 07.12.2009

(24) 25.05.2010

(46) 25.05.2010, Бюл.№ 10, 2010 р.

(72) КОПЕЙ БОГДАН ВОЛОДИМИРОВИЧ, КУЗЬ-
МІН ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСІЙОВИЧ, КОПЕЙ ВОЛО-
ДИМИР БОГДАНОВИЧ

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕ-
ХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(57) Скребок для насосних штанг, що містить очи-
сний елемент, який **відрізняється** тим, що очис-
ний елемент складається з корпусу, виконаного у

вигляді тіла обертання із полімерного матеріалу, що складається з трьох частин змінного перерізу, які включають циліндричну частину, зовнішній діаметр якої співрозмірний внутрішньому діаметру насосно-компресорних труб, та двох конічних частин, розташованих по торцях циліндричної частини, спряжених між собою криволінійними поверхнями, при цьому всередині вздовж корпусу скребка виконаний центральний прохідний отвір, з'єднаний зі штангою, а на поверхні вздовж корпусу виконані чотири повздовжні пази.

Корисна модель належить до нафтогазовидобувної промисловості, а саме - до підземного ремонту свердловини і може бути використана для видалення смолисто-асфальтових і парафінових відкладень в системах добутку при спуско-підйомних операціях насосно-компресорних труб (НКТ), задіяних в штангових насосних установках (ШНУ).

На даний час однією із важливих не вирішених проблем при експлуатації нафтових і газових свердловин є забезпечення стійкої експлуатації низькодебітних газоконденсатних і нафтових свердловин, основні ускладнення в роботі яких викликані смолисто-асфальтеновими і парафіновими відкладами на обладнанні. Проблема викликана тим, що в пластових умовах парафін розчинений в нафті, але впродовж відбору нафти із свердловини змінюються фізичні умови у порівнянні із пластовими, руйнується рівновага стану розчину вуглеводнів. При відборі нафти понижуються тиск і температура, а також зменшується кількість легких вуглеводнів і нафта не здатна утримувати в розчині первинну кількість твердих вуглеводнів, які у вигляді твердих кристалів осідають на стінках каналів у привибійній зоні, експлуатаційній колоні, вихідних трубопроводах. Ефект охолодження по мірі просування нафти по НКТ посилюється від вибою до гирла, тому найбільша кількість парафіну відкладається у верхній частині НКТ, на віддалі 400-900м. від гирла. Ці ускладнення перешкоджають нормальній експлуатації свердловин, знижу-

ють її дебіт, а в деяких випадках викликають її зупинку і повне припинення подачі ШНУ.

Внутрішня поверхня НКТ вимагає періодичного очищення від утворених на її стінках відкладень з метою збереження номінальної пропускної здатності.

Заходи по видаленню гідратів та парафіносмолистих речовин із внутрішньої поверхні обладнання поділяються на: механічне видалення; розчинювання розчинами; розплавлення парафіну під дією підвищеної температури.

Принцип дії механічних пристроїв полягає у здряпуванні відкладень зі стінок труб у процесі роботи свердловини.

Для зменшення консистенції гідратної маси її роблять плинною, для чого використовують інгібітори гідратівідкладень, які за рахунок диспергування газових гідратів в газорідному потоці змінюють умови адгезії (прилипання) відкладень до внутрішньої поверхні НКТ, або, в деяких випадках, уповільнюють швидкість їх росту. Використання інгібіторів дозволяє із антигідратною дією одночасно попередити солепарафіновідкладення [1]. Проте, застосування цих методів вимагає додаткового обладнання на промислах; припинення технологічного процесу видобутку, додаткових грошових витрат.

Відомі на даний час методи очищення відповідними хімікатами не дають бажаних результатів у випадках утворення в трубі пробки.

(19) UA (11) 50135 (13) U

Відомий пристрій для очищення внутрішньої поверхні труб, який складається з промивочного сопла, що обертається, під дією рідини, з розташованими на кожному торці вихідними отворами, нахиленими під кутом 30-50° до повздовжньої осі. Із отворів викидається рідина під високим тиском і сопло обертається під дією крутного моменту, який створюється паром протилежних сопел на його корпусі[2]. Пристрій дозволяє проштовхувати утворену пробку енергією рідини, але цей пристрій вимагає обладнання камерами запуску і прийому очисних поршнів.

Відомий пристрій і спосіб для вилучення із свердловини парафіна та газогідратів [3]. Пристрій дозволяє вилучати із свердловини створені внаслідок сильного переохолодження із нафти парафінових відкладів і газогідрату. Пристрій складається із двох частин: труби, через яку ці відклади можуть бути вилучені, і контейнера, у якому знаходиться джерело створення безперервного теплового поля - водний зверхохолоджений розчин ацетату натрію. Контейнер знаходиться у безперервному тепловому контакті із поверхнею труби. Під дією теплового поля, утворені з нафти відклади розплавляються і легко можуть бути вилучені, але для цього необхідне додаткове обладнання для здряпання зі стінок труби відкладень з подальшою промивкою гарячою нафтою або хіміко-термічною обробкою.

Процес відкладання парафіну (смолистих речовин) у великій степені залежить від їх характеристики. Чим більше тугоплавкість парафіну, тим міцніше він прилипає до твердої поверхні.

Один із способів очищення труб - видалення парафіну скребками, які опускають на дроті або тонкому сталевому тросі. Скребки ножами здряпують зі стінок труб відклади парафіну. Донизу скребки рухаються під дією їх ваги і додаткового вантажу. Наверх їх підіймають лебідкою. Очищення здійснюють через кожні 1,5-2,0 години. Використання таких скребок має ряд недоліків. Дріт скребоків часто обривається і скребки залишаються на вибої свердловини. Скребки застрягають в трубах і заважають здійснювати вимірювання глибинними приладами. Для вилучення скребоків необхідно піднімати труби, а це призводить до зайвих зупинок і втрати видобутку.

Відомий пристрій для очищення труб [4], який містить корпус, виконаний з двох однакових підковоподібних дисків, з'єднаних стойками, всередині якого встановлений скребок. Скребок складається з двох шарнірно з'єднаних сегментів, які містять конусні прохідні канали для пропуску труб і кабеля. До сегментів за допомогою прижимних напівкільця кріпиться очисний елемент із маслобензостійкої гуми. Перед початком роботи в скребок встановлюють очисний елемент з прохідним отвором, що відповідає діаметру НКТ. Після чого закладають скребок у корпус таким чином, щоб очисний елемент охоплював трубу і кабель і стягують сегменти болтом. При підйомі НКТ очисний елемент скребка обтирає зовнішні поверхні труб і кабеля і забруднення стікають в затрубний простір. Пристрій використовують при спуско-підйомних операціях НКТ

на установках, обладнаних відцентровими насосами.

Відомий пристрій громіздкий і недовговічний. Досвід свідчить, що гумові кільця руйнуються повністю після 100-200м. підйому колони. До того ж він працює тільки при підйомі НКТ, що знижує його ефективність.

Для очищення НКТ у свердловинах, що експлуатуються глибинними насосами застосовують скребки, які закріплюють на насосних штангах. На промислах головним чином застосовують пластинчасті скребки, очисні елементи яких виготовлені з 2,5-3,0мм листової сталі, довжиною 300мм і шириною на декілька міліметрів менше діаметра НКТ. У верхній і нижній частині пластин скребка виконані скоси, щоб скребок не зачеплював кінець труби. Скребок закріплюють на верхній частині колони штанг хомутами, привареними до скребоків. Зазвичай, на одній штанзі закріплюють від 5 до 11 скребоків. При використанні пластинчастих скребоків колону штанг на поверхні підвішують на штангообертачі.

Крім недоліків, притаманним вищезгаданим аналогам, слід зазначити, що недолік скребоків з постійним перерізом полягає в тому, що їх спускають у свердловину, коли шар відкладеного в трубах парафіну не більше як 0,5-0,7мм. При підвищенні товщини шару такі скребки застрягають та обривається дрот, на якому їх спускають. Залишені у свердловині скребки є джерелом утворення парафінових пробок.

Основним критерієм оцінки якості очищення порожнини НКТ від відкладень при видобуванні продукції із застосуванням ШНУ є ступінь підвищення гідравлічної ефективності його роботи. Проте, на практиці вдається підвищити гідравлічну ефективність максимально на 3-5%, що пояснюється складністю очищення від гідрату парафіносмолистих відкладень і недосконалістю очищувальних пристроїв.

Задача, що поставлена при створенні корисної моделі - вдосконалення конструкції скребка, який би впродовж роботи ШНУ без зупинки технологічного процесу постійно очищував внутрішню порожнину НКТ від парафіносмолистих відкладень різної товщини, за рахунок щільного прилягання скребка до очищувальної поверхні і міцного зчеплення з тілом штанги з одночасним зменшенням гідравлічного опору при русі скребка разом із штангою.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що очисний елемент скребка складається з корпусу, виконаного у вигляді тіла обертання із полімерного матеріалу, що складається з трьох частин змінного перерізу, які включають циліндричну частину, зовнішній діаметр якої співрозмірний внутрішньому діаметру НКТ, та двох конічних частин, розташованих по торцях циліндричної частини, спряжених між собою криволінійними поверхнями, при цьому корпус скребка містить центральний прохідний отвір, з'єднаний із штангою, а на поверхні вздовж корпусу виконані чотири повздовжні пази.

Виконання корпусу у вигляді тіла обертання, що складається з трьох частин змінного перерізу,

дозволяє проходити скребку через відклади різної товщини, що усуває небезпеку застрягання скребка.

Виконання зовнішнього діаметра циліндричної частини співрозмірним із внутрішнім діаметром очищеної труби дозволяє досягти максимального притискання до очищеної поверхні і тим підвищити ефективність очищення.

Виконання на торцях циліндра конічних частин одночасно із чотирма повздовжніми пазами, виконаними вздовж корпусу, забезпечує зменшення гідравлічного опору при русі скребка із штангою.

Скребок виконують із діелектричного матеріалу, наприклад полімера методом литва під тиском або пресуванням. Такий скребок володіє підвищеною зносостійкістю. Він може бути виконаний із полімера різного ступеня жорсткості в залежності від діаметра спряжених поверхонь.

Запропонована конструкція скребка забезпечує простоту конструкції, підвищує надійність його роботи, знижує вартість у порівнянні із аналогами і полегшує експлуатацію.

Висока ефективність скребка обумовлена постійним режимом його роботи впродовж роботи ШНУ без зупинки технологічного обладнання.

Корисна модель ілюструється кресленням, де на Фіг.1 зображено загальний вид скребка, на Фіг.2 вид А на Фіг.1.

Скребок складається з корпусу 1, циліндричної частини 2, двох конічних частин 3, центрального прохідного отвору 4, чотирьох повздовжніх пазів 5.

Скребок працює наступним чином. Для забезпечення нормальної роботи скреbkів, НКТ перед спуском повинні бути ретельно прошаблоновані. Для вільного проходження скребка в стиках між трубами перед спуском труб у свердловину на їх кінцях знімають райберами фаску. На штангу встановлюють корпус скребка 1 з центральним прохідним отвором 4, відповідним діаметру штанги таким чином, щоб скребок охоплював штангу. За-

вдяки властивостям матеріалу, з якого виготовлений корпус скребка, вдається досягти міцного зчеплення із тілом штанги. Скреbkів, встановлених на одній штанзі може бути від 5 до 11. Довжина скребка дорівнює 230мм. Колону штанг на поверхні підвищують на штангообертачі. Конструкції їх бувають різні. Одна з них, наприклад, має верхню частину і нижню. Верхня частина складається з корпусу, який підвищується до головки балансира станка-качалки. В корпусі розташований полірований шток, наглухо з'єднаний із верхньою і нижньою частинами, головним елементом якої є обертовий диск з нарізними зубцями, що забезпечує обертання колони штанг при нерухомому корпусі.

Процес очищення починається одночасно із роботою ШНУ. При кожному русі колони штанг вверх-вниз скребок рухається одночасно із штангою, здійснюючи очищення. Зняті при цьому відклади відносяться на поверхню циркуляційною рідиною. У випадку утворення пробки, завдяки конструктивним особливостям скребка, а саме - виконання частини корпусу різного перерізу (2,3) дозволяє за допомогою обертового диска штангообертача обертати колону, руйнувати пробку.

Джерела інформації:

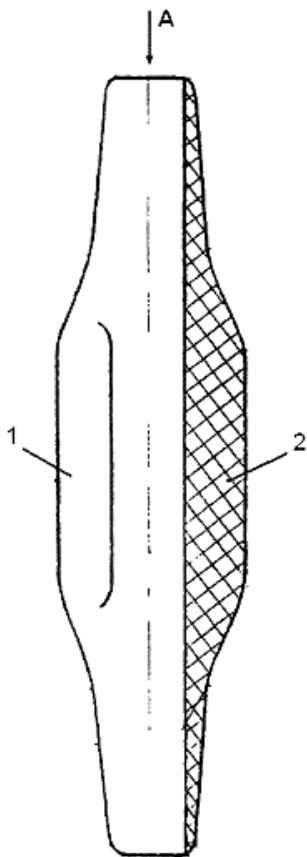
1. Материали Всероссийской конференции., Ухта, 15-17 апр.,2003. Изд-во Ухтин.гос.техн.ун-та, 2003г. с.237-239.

2. Заявка №10145854. Німеччина, МПК⁷ E21B37/00, B08B 9/053 Hammelmann Maschinenfabrik GmbH, заявл.17.09.2001, опубл. 10.04.2003р.

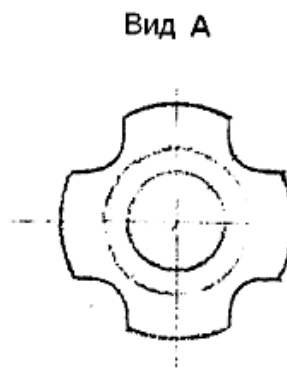
3. Патент США №6348102, МПК⁷ B08B 3/04 заявл. 12.03.2001;опубл. 1.02.2002.

4. Технология и техника добычи нефти и газа. Муравьев И.М.; Базлов М.Н., Жуков А.И., Чернов Б.С. М., изд-во «Недра», 1971.

5. А.С.СССР №968340. Бюл.№39, Опубл. 23.10.82.



Фиг. 1



Фиг. 2