



УКРАЇНА

(19) UA (11) 79493 (13) C2
(51) МПК (2006)
E21B 17/042 (2007.01)
F16L 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) РІЗЬБОВЕ З'ЄДНАННЯ БУРИЛЬНИХ ТРУБ

1

2

(21) а200502689

(22) 24.03.2005

(24) 25.06.2007

(46) 25.06.2007, Бюл. №9, 2007р.

(72) Джус Андрій Петрович

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(56) UA 62007 C2, 7 E21B 17/042, 15.12.2003

SU 1191548 A, 4 E21B 17/042, E21B 17/02,
15.11.1985

SU 1435747 A1, 4 E21B 17/042, 12/02, 07.11.1988

SU 870665, 3 E21B 17/02, E21B 17/07, 17.10.1981

SU 655810, 2 E21B 17/042, E21B 17/06, 09.04.1979

SU 1756531 A1, 5 E21B 17/042, 23.08.1992

SU 1002507, 3 E21B 17/042, 07.03.1983

GB 2340573 A, 7 E21B 17/042, F16L 15/06,
23.02.2000

(57) Різьбове з'єднання бурильних труб, яке містить ніпель, муфту з різьбовою ділянкою і індикатор накопичення втомних пошкоджень, який виконаний у вигляді товстостінного кільця з кільцевою виточкою, жорстко з'єднаного з тонкостінною оболонкою, яке **відрізняється** тим, що товстостінне кільце по одну сторону від кільцевої виточки виконується з діаметром d_1 , а по другу - з діаметром d_2 , який менший у порівнянні з діаметром d_1 на величину діаметральної деформації внутрішньої поверхні ніпеля, з утворенням при цьому площадки контакту по поверхні діаметром d_1 .

Винахід відноситься до бурової техніки, зокрема до різьбових з'єднань бурильних труб, що мають засоби контролю їх пошкоджень, і може бути застосований в нафтовидобувній галузі.

Відоме різьбове з'єднання бурильних труб [1], яке містить ніпель, муфту з різьбовою ділянкою і індикатор накопичення втомних пошкоджень, виконаний у вигляді тонкостінного циліндра з кільцевою виточкою, яка є концентратором напружень. Між зовнішньою поверхнею індикатора і внутрішньою поверхнею ніпеля існує зазор, величина якого визначається, виходячи із певного співвідношення, завдяки чому індикатор легко встановлюється в ніпель і виймається з нього після розбирання різьбового з'єднання для оцінки його втомного пошкодження. При роботі відомого різьбового з'єднання номінальні напруження в поперечних перерізах тонкостінного циліндра індикатора в зоні кільцевої виточки при згинчуванні різьбового з'єднання набагато менші від напружень в небезпечному перерізі з'єднання тому, що розміри тонкостінного циліндра індикатора не дозволяють виконати концентратор напружень з необхідними параметрами.

Найбільш близьким аналогом різьбового з'єднання, що заявляється, вибраним як прототип, є різьбове з'єднання бурильних труб [2], що містить ніпель, муфту з різьбовою ділянкою і індикатор накопичення втомних пошкоджень, контактуючий у

згинченому різьбовому з'єднанні з внутрішньою поверхнею ніпеля.

Індикатор накопичення втомних пошкоджень виконаний у вигляді тонкостінної циліндричної оболонки, яка відносно внутрішньої поверхні ніпеля встановлена з зазором більшим 1мм, і товстостінного кільця з кільцевою виточкою, яке контактує з внутрішньою поверхнею ніпеля поверхнями по обидві сторони від виточки.

При згинчуванні різьбового з'єднання зазор між циліндричною оболонкою індикатора і внутрішньою поверхнею ніпеля сприяє виникненню у оболонці Деформацій, які визначають номінальний напружений стан в товстостінному кільці з кільцевою виточкою. Дослідами, результати яких описані у [2], було підтверджено виникнення в небезпечному перерізі індикатора, а саме у кільцевій виточці, напружень вищих, ніж у небезпечному перерізі різьбового з'єднання.

При проведенні подальших досліджень, а саме при прикладанні до досліджуваного об'єкта згинаючих навантажень, відбувалося руйнування індикатора не по кільцевій виточці, а за межами товстостінного кільця. Причиною цього є обтискання внутрішньою поверхнею ніпеля зовнішньої поверхні товстостінного кільця, що приводить до появи пресової посадки між спряженими поверхнями ніпеля і індикатора, що підвищує міцність на втому індикатора, згідно літературних джерел до

(19) UA (11) 79493 (13) C2

40%, а отже до звуження діапазону сприйняття зовнішніх змінних навантажень за межі тих, які спонукають втомні пошкодження в різьбовому з'єднанні. Це призводить до неточності оцінки втомного пошкодження різьбового з'єднання бурильних труб.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення різьбового з'єднання бурильних труб шляхом конструктивних змін індикатора накопичення втомних пошкоджень, що дозволить за рахунок зняття впливу пресової посадки отримати в індикаторі накопичення втомних пошкоджень напруження більші за напруження в небезпечному сеченні різьбового з'єднання у всьому діапазоні діючих навантажень.

Поставлена задача вирішується наступним чином. У відомому різьбовому з'єднанні бурильних труб, що містить ніпель, муфту і індикатор накопичення втомних пошкоджень, який виконаний у вигляді товстостінного кільця з кільцевою виточкою, жорстко з'єднаного з тонкостінною оболонкою, згідно з винаходом товстостінне кільце по одну сторону від кільцевої виточки виконується з діаметром d_1 , а по другу - з діаметром d_2 , який менший у порівнянні з діаметром d_1 на величину діаметральної деформації внутрішньої поверхні ніпеля, з утворенням при цьому площадки контакту по поверхні діаметром d_1 .

Товстостінне кільце виконане із такими параметрами у згвинченому різьбовому з'єднанні контактує з внутрішньою поверхнею ніпеля площиною по одну сторону від кільцевої виточки. Цим усувається вплив пресової посадки на процес накопичення втомних пошкоджень в концентраторі напружень, яким є кільцева виточка, і виникає можливість в повній мірі виконувати свої функції по-

множувачу напружень, в ролі якого виступає тонкостінна циліндрична оболонка.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленням (Фіг.), де зображено різьбове з'єднання бурильних труб з встановленим в ньому індикатором накопичення втомних пошкоджень (повздовжній переріз): d_1 - діаметр товстостінного кільця по контактуючій поверхні, d_2 - діаметр товстостінного кільця по поверхні, що не контактує з ніпелем.

Як показано на Фіг. різьбове з'єднання бурильних труб містить ніпель 1, муфту 2 з різьбовою ділянкою 3 і індикатор накопичення втомних пошкоджень, виконаний у вигляді товстостінного кільця 4 з кільцевою виточкою 5 і площадкою контакту 6, виготовленого, як одна деталь з тонкостінною циліндричною оболонкою 7. Один кінець оболонки має виступ 8, інший - різьбу 9, за допомогою якої індикатор з'єднується з монтажною втулкою 10, жорстко з'єднаною з різьбовою частиною ніпеля.

Різьбове з'єднання бурильних труб працює наступним чином. Індикатор накопичення втомних пошкоджень вставляють в ніпель 1. При згвинчуванні різьбового з'єднання відбувається радіальна деформація ніпеля 1, яка забезпечує обтиснення товстостінного кільця 4 по площадці контакту 6 діаметром d_1 . В той же час між частиною товстостінного кільця 4 діаметром d_2 і внутрішньою поверхнею ніпеля 1 витримується зазор. Наявність зазору дає можливість впливати тонкостінній циліндричній оболонці 6 на напружений стан в кільцевій виточці 5 і виконувати їй функцію концентратора напружень.

Джерела інформації:

1. А.с. №1191548, МПК E21B 17/042, 1985.
2. Патент України №62007, МПК E21B 17/042, 2003.

