



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39820 (13) A

(51) 6 E21B17/042

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗАМКОВЕ РІЗЬБОВЕ З'ЄДНАННЯ

(21) 99074250

(22) 22.07.1999

(24) 15.06.2001

(33) UA

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Копей Богдан Володимирович, Мамченко
Тетяна Олексіївна(73) Івано-Франківський державний технічний
університет нафти і газу /ІФДТУНГ/

(57) Замкове різьбове з'єднання, яке має муфтову та ніпельні деталі з виконанням кільцевої канавки у муфтовій деталі, яке **відрізняється** тим, що ніпельна деталь додатково містить канавку, симетричну до канавки муфтової деталі, довжина якої дорівнює довжині муфтової канавки, менший діаметр дорівнює діаметру по западині першого витка різьби, а більший діаметр дорівнює діаметру проточки муфтової канавки.

Винахід стосується бурової техніки, а саме - конструкцій замкових різьбових з'єднань, які можуть бути використані при бурінні свердловин різного призначення, а також в інших галузях промисловості (гірничій, хімічній тощо).

Складні умови експлуатації колони бурильних труб, перемінні напруги, що концентруються в різьбових з'єднаннях, викликають розвиток процесів втоми металу, внаслідок чого значно знижується несуча здатність труб, елементи бурильної колони руйнуються, що призводить до аварійної ситуації.

Недостатня герметичність замкових різьб, яка до того ж губиться внаслідок зносу, порушення оптимального моменту згвинчування з'єднань, чинить негативну дію на втомну міцність різьбових з'єднань.

Відомі конструкції різьбових з'єднань, витривалість яких підвищується шляхом зміни профілю, збільшення радіуса скруглення западини різьби, за рахунок збільшення кроку, введення зарізьбових канавок і зовнішніх проточок зменшеної жорсткості.

З метою зниження концентрації напруг у різьбі і підвищення циклічної міцності збільшують радіус западини різьби, кроку різьби або кут профілю різьби до 90°. Однак збільшення радіуса надрізу не надає з'єднанню витривалості при роботі в корозійних середовищах бурового розчину. А збільшення кроку і відповідно кута нахилу гвинтової лінії збільшує ймовірність саморозкріплення різьб у процесі роботи.

Для забезпечення монолітності стику між муфтою і ніпелем збільшують кут профілю, однак це призводить до підвищення сили нормального тиску на бокові поверхні ниток різьби, що збільшує її зношування і підвищує напружений стан

з'єднання (Щербюк Н. Д., Якубовський Н. В. Резьбовые соединения труб нефтяного сортамента и забойных двигателей, М.: Недра, 1974).

Відомі різьбові з'єднання з проточками на зовнішній поверхні труб. Для зниження концентрації напруг у різьбі зовнішній діаметр обважнених труб (ОБТ) в зонах, що прилягають до різьбового з'єднання, зменшують.

Завдяки введенню проточок зменшеної жорсткості здійснюється перерозподіл напруг у зоні з'єднань ОБТ і додаткове зниження концентрації напруг. Однак застосування проточок на зовнішній поверхні труби не забезпечує різнонавантажених різьби (експрес інформація "Техника и технология буровых и горных разведочных работ", № 46, 1975.М.).

Найбільш близьким по сукупності ознак до запропонованого винаходу відоме замкове різьбове з'єднання, що складається з муфтової та ніпельної деталей, в якому ніпельна деталь має зарізьбову кільцеву канавку (Северинчик Н. А., Копей Б. В. "Долговечность и надежность геолого-разведочных бурильных труб". М., Недра, 1979). Канавка, яка виконана на ділянці збігу різьби, зменшує концентрацію напружень у перших витках, так як здійснюється перерозподіл згинаючих деформацій внаслідок зменшення жорсткості муфти по найбільшому січенню. Однак, одночасне застосування канавки і в ніпелі, і в муфті сприяє додатковому підвищенню границі втоми різьби.

При відсутності кільцевої канавки в тілі ніпельної деталі її перший виток є концентратором напруг, що збільшує жорсткість ніпеля. При виконанні кільцевої канавки ніпеля меншою за муфтову еюра напруг досягає максимуму в тілі

(19) UA (11) 39820 (13) A

ніпельної деталі внаслідок недостатньої податливості останньої.

При виконанні канавки ніпеля більшою за муфтову жорсткість ніпельної деталі зменшується, податливість підвищується, але муфтова і ніпельна деталі будуть працювати не в рівних умовах: при цьому напруги досягають максимуму в тілі муфтової деталі, до того ж збільшення довжини кільцевої канавки призведе до послаблення січення ніпельної деталі, що призведе до аварійної ситуації.

Втомне руйнування замкових різьб найбільш характерне для колони обважнених і комплекта бурильних труб, встановлених над обважненими. На цьому відрізьку бурильної колони виникають найбільші циклічні згинаючі напруження. Більшість втомних руйнувань замкових з'єднань пов'язано з руйнуванням ніпеля по западині першого витка різьби, рахуючи від уступу, оскільки більше половини розтягуючого навантаження при згвинчуванні приходить на перший виток різьби ніпеля. При накладанні зовнішнього розтягуючого або згинаючого навантаження ніпель сприймає одну третину, решту сприймає на себе муфта.

В зв'язку з тим, що замкові різьби - це різьби упорного типу, для забезпечення монолітності з'єднання необхідно при загвинчуванні створити достатню осьову силу, яка розтягне ніпель і стисне муфту, створюючи на контакті уступу ніпеля і торця муфти достатні стискуючі напруги. Обов'язковою умовою роботи з'єднання є умова нерозкриття стику при будь-яких навантаженнях з'єднання, в тому числі і від внутрішнього тиску - тобто, щоб напруга стискання на стику завжди була більша 0.

Задача, що ставилась при створенні даного винаходу шляхом зменшення жорсткості ніпеля по найбільшому січенню збільшити податливість різьбового з'єднання і цим підвищити опір втомному руйнуванню.

Задача вирішується наступним чином: у відомому замковому з'єднанні, що має муфтову та ніпельні деталі з виконанням кільцевої канавки у муфтовій деталі симетрично виконують таку ж канавку у ніпеля на довжину, що дорівнює довжині муфтової канавки, при цьому менший діаметр канавки дорівнює діаметру по западині першого витка різьби, а більший дорівнює діаметру

проточки муфтової канавки. Параметри канавок вибирались, виходячи із умови надійності.

Умовою надійності різьбового з'єднання ОБТ є рівність напруг згину в небезпечному січенні ніпеля і муфти (в кінці останнього витка різьби, що знаходиться у спряженості).

На підставі цієї умови довжина зарізьбової кільцевої канавки ніпеля дорівнює довжині кільцевої канавки муфти. Менший діаметр канавки дорівнює діаметру небезпечного січення різьбового з'єднання, тобто діаметру по впадині першого витка різьби, більший діаметр канавки дорівнює діаметру проточки муфти.

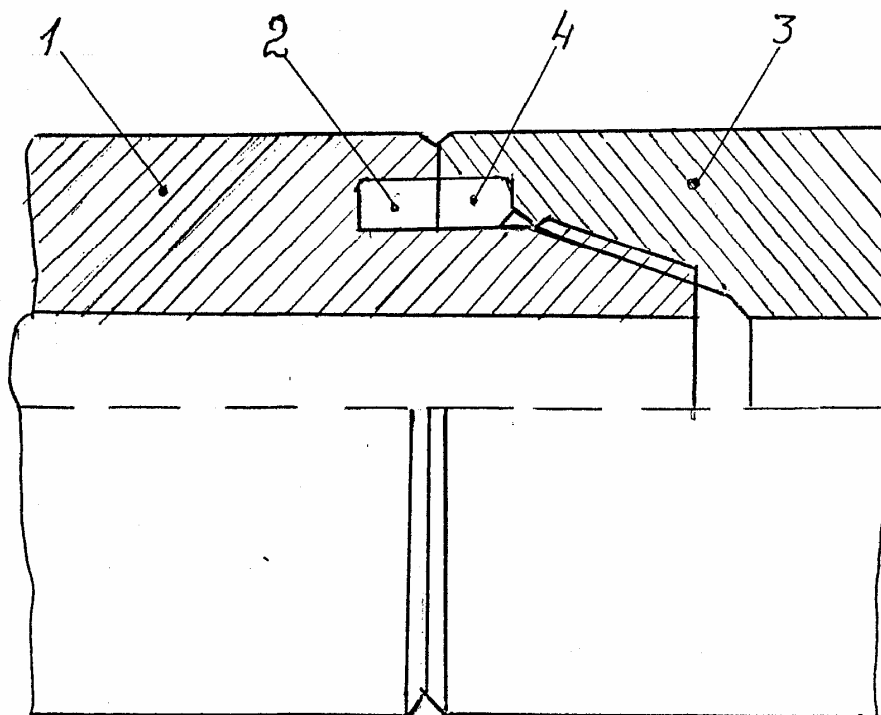
Таке конструктивне виконання кільцевої зарізьбової канавки у замковому різьбовому з'єднанні одночасно з врівноваженням контактних та згинаючих напружень, що виникають у поперечних січеннях ніпельної та муфтової деталей, забезпечує рівність моментів опору небезпечного січення по першому витку різьби і січення, що проходить через кільцеву канавку. При цьому напруги, що виникають в січенні по першому витку, перерозподіляються по всій довжині канавки, збільшеної за рахунок виконання канавки у ніпеля, що сприяє податливості з'єднання і в цілому підвищує опір втомному руйнуванню.

На фіг. зображений загальний вид замкового різьбового з'єднання.

Пристрій складається з: ніпельної деталі 1, в якій виконана зарізьбова кільцева канавка 2, муфтові деталі 3 з канавкою 4.

Замкове різьбове з'єднання працює наступним чином.

При згвинчуванні ніпельної деталі 1 з муфтовою 3 створюється замкове з'єднання з внутрішньою кільцевою канавкою, утвореною з канавок ніпеля та муфти. При дії згинаючих моментів, направлених перпендикулярно осі пристрою, напруги, що виникають в січеннях муфтової та ніпельної деталей, рівномірно розподіляються завдяки рівності довжин і діаметрів кільцевих канавок муфтової та ніпельної деталей, оскільки саме при такому співвідношенні розмірів забезпечується рівність площин небезпечних січень ніпельної та муфтової деталей.



Фіг.

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 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22
