



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84901 (13) C2
(51) МПК (2006)
F15B 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПНЕВМОКОМПЕНСАТОР

1

2

(21) а200608395

(22) 26.07.2006

(24) 10.12.2008

(46) 10.12.2008, Бюл.№ 23, 2008 р.

(72) ЛЯХ МИХАЙЛО МИХАЙЛОВИЧ, UA, ІВАЩЕНКО ВАСИЛЬ ТРИФОНОВИЧ, UA, ХАНЕНКО В'ЯЧЕСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ, UA, КОРОП ІГОР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

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

(56) SU 682677, F15B 1/04, 30.08.1979

SU 748037, F15B 1/04, 15.07.1980

SU 1242654, F15B 1/047, 07.07.1986

SU 386156, F15B 1/04, 14.06.1973

SU 832138, F15B 1/047, 23.05.1981

US 3868972, F16L 55/00, 04.03.1975

US 4852615, F16L 55/04, 01.08.1989

EP 0007970, F15B 1/04, B21D 51/24, 20.02.1980

EP 0533527, F15B 1/22, F15B 1/00, 24.03.1993

(57) 1. Пневмокомпенсатор, що складається з корпусу, в якому установлені еластична розділююча діафрагма, що утворює газову і гідравлічну порожнини, і диск, жорстко закріплений на діафрагмі в газовій порожнині, кришки з вентилями для заповнення газом і штуцера для підводу рідини, який відрізняється тим, що містить пелюстки, установлені радіально під диском, диск перфорований наскрізними отворами, а газова порожнина корпусу частково заповнена захисною рідиною для запобігання розтріскуванню і старінню гуми.

2. Пневмокомпенсатор за п. 1, який відрізняється тим, що як захисну рідину використано незамерзаючий розчин, що містить піноутворюючі галогеновмісні компоненти, насичені хлором, бромом або фтором.

Винахід відноситься до області нафтогазового машинобудування, а саме, до пристроїв для вирівнювання пульсацій тиску робочої рідини в напірній магістралі бурових насосів.

Відомі пристрої для вирівнювання пульсацій тиску робочої рідини в напірній лінії бурових поршневих насосів [а.с. СРСР №682677, БВ №32, 1979; а.с. СРСР №748037, БВ №26, 1980; а.с. СРСР №1242654, БВ №25, 1986], що містять пружну діафрагму, яка установлюється в корпусі і утворює гідравлічну і пневматичну порожнини.

Основним недоліком пневмокомпенсаторів з пружною розділюючою діафрагмою є низький ресурс роботи діафрагм при циклічних деформаціях. Це потребує частого заміни діафрагм, викликає простої технологічного обладнання.

Найбільш близьким за технічною суттю є пневмокомпенсатор діафрагменного типу для вирівнювання пульсацій тиску робочої рідини в напірній магістралі бурових насосів, що викликано коливаннями подачі рідини із-за нерівномірності швидкості поршнів в насосах, який складається із сферичного корпусу, в якому установлені еластична діафрагма, що утворює газову і рідинну порожнини, диск, жорстко встановлений на діафрагмі,

кришки з вентилями для заправки газом і штуцера для підводу рідини [Баграмов Р. А. Буровые машины и комплексы. - М.: Недра, 1988, рис XIV - 15. с. 268].

Основними недоліками такого пневмокомпенсатора є недостатня надійність розділюючої діафрагми, зумовлена тим, що при її циклічних складних деформаціях (згин, розтяг, стиск), які виникають під дією пульсацій тисків в газовій і гідравлічній порожнинах, в деформованих перерізах діафрагми в результаті багатократного сухого тертя гуми по гумі, відбувається зношування, яке усугубляють підвищення температури внаслідок цього тертя і багаточислові деформації в зоні тертя. Всі ці фактори викликають швидке втомне руйнування гуми.

В основу винаходу поставлена задача збільшити загальну надійність пневмокомпенсатора за рахунок подовження ресурсу роботи еластичної діафрагми.

Поставлена задача досягається тим, що пневмокомпенсатор, що складається з корпусу, в якому установлені еластична розділююча діафрагма, що утворює газову і гідравлічну порожнини, і диск, жорстко закріплений на діафрагмі в газовій порож-

(13) C2

(11) 84901

(19) UA

нині, кришки з вентилям для заправки газом і штуцера для підводу рідини, згідно з винаходом містять пелюстки, установлені радіальне під диском на діафрагмі, диск перфорований наскрізними отворами, а газова порожнина частково заповнена захисною рідиною для запобігання розтріскуванню і старінню гуми.

Як захисну рідину використано незамерзаючий розчин з піноутворюючими галогеномісткими компонентами, насиченими хлором, бромом або фтором, а пелюстки виконані із пружного матеріалу, гофрованими, у вигляді набору послідовно з'єднаних між собою пакетів.

Заповнення частини газової порожнини пневмокомпенсатора шаром захисної незамерзаючої піноутворюючої рідини та встановлення в цій порожнині пружних гофрованих пелюстків, дозволяє при циклічних деформаціях і відповідних рухах діафрагми, що виникають під дією пульсацій тисків у пневмокомпенсаторі, утворювати велику кількість піни.

Виконання диску перфорованим наскрізними отворами не тільки інтенсифікує піноутворення, але й створює газові струмені в газовій порожнині при переміщеннях діафрагми. При взаємодії газових струменів з гофрованими пелюстками, останні здійснюють згинальні автоколивання, що збуджують коливання рідини, сприяючи її перемішуванню. В результаті відбувається неперервне піноутворення. Внаслідок змочування поверхні діафрагми піною з вмістом галогенів, виникає змащувальний ефект, який в декілька разів зменшує коефіцієнт тертя гуми під час контактів в деформованих перерізах діафрагми, а також запобігає розтріскуванню гуми [див. Зуев Ю.С. Разрушение эластомеров в условиях, характерных для эксплуатации. - М.: Химия, 1980, раздел 6.3.1. с.254].

Наразі, з ефектом збільшення довговічності діафрагми, застосування піноутворюючої речовини в пневмокомпенсаторі є ще й індикатором для виявлення дефектів в герметизації останнього.

На Фіг.1 зображено загальний вигляд пневмокомпенсатора у розрізі.

Пневмокомпенсатор складається із сферичного корпусу 1, еластичної розділюючої діафрагми 2, що розділяє гідрравлічну 3 і газову 4 порожнини, штуцера для підводу рідини 5. Діафрагма 2 має сферичну форму з горловиною, ущільненою в проточках корпусу 1 та кришки 6. На кришці 6 встановлений ventиль 7 для заповнення газової порожнини стиснутим газом (азотом) або повітрям. Тиск газу контролюється манометром 8. В порожнині 4

над діафрагмою 2 радіальне розміщені гофровані пелюстки 9 і перфорований диск 10 з концентричними наскрізними отворами 11. Пелюстки 9 і диск 10 жорстко з'єднані з діафрагмою 2 за допомогою гвинта 12. Порожнина 4 над діафрагмою 2 частково заповнена шаром незамерзаючої піноутворюючої галогеномісткої захисної рідини 13.

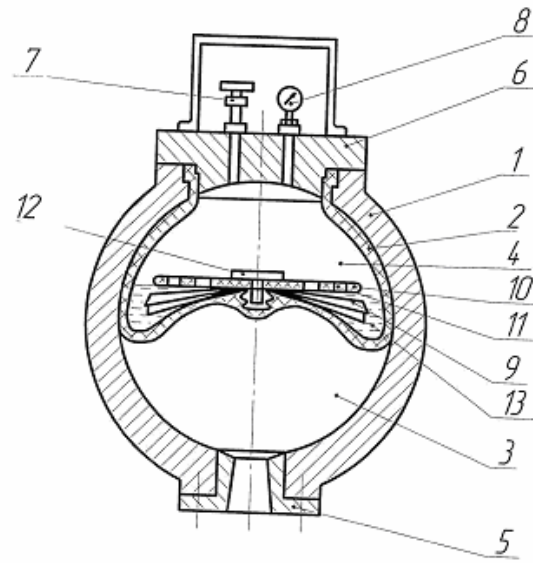
Пневмокомпенсатор працює наступним чином.

Через ventиль 7, який встановлений на кришці 6, газ подається у газову порожнину 4 корпусу 1. При подачі рідини через штуцер 5, об'єм газу в порожнині 4 зменшується, в результаті чого початковий тиск газу зростає до робочого тиску насоса. Під час роботи насоса об'єм газу в порожнині 4 періодично змінюється в межах подачі насоса за один подвійний хід, викликаючи тим самим, пульсацію тисків в порожнинах 3 та 4, коливальні переміщення в них і деформації діафрагми 2. Зміни тисків в порожнині фіксуються манометром 8. Переміщення діафрагми 2, разом з приєднаними до неї гвинтом 12 перфорованим диском 10, і радіально розташованими, гофрованими пружними пелюстками 9, які занурені безпосередньо в піноутворюючий галогеномісткий розчин 13, викликають згинальні автоколивання пелюстків 9, які збуджують коливання розчину 13, перемішують його. Інтенсивності перемішування захисного розчину 13 сприяють не тільки набори пелюсток 9, а й струмені газу та розчину, які при змінах тиску з великою швидкістю проходять через наскрізні отвори 11 диску 10.

В результаті в порожнині 4 над діафрагмою 2 безперервно і інтенсивно утворюється піна. Ця піна змочує всю внутрішню поверхню діафрагми 2 порожнини 4, змащує її, зменшуючи в декілька разів коефіцієнт тертя гуми при контактних переміщеннях в деформованих перерізах діафрагми, запобігаючи розтріскуванню і старінню гуми, а, отже, дозволяє збільшити ресурс безремонтної роботи діафрагми 2 і пневмокомпенсатора в цілому.

Експериментальні дослідження, проведені на ряді підприємств ДП "Укрнафта" в 2004-2006 роках, доводять, що довговічність роботи пневмокомпенсаторів, де використовувалися змащуючі розчини, збільшилися в 3...4 рази, що дозволяє при комерціалізації запропонованих конструкцій пневмокомпенсаторів, отримати по нафтогазовій галузі України значний економічний ефект.

В зв'язку з тим, що пневмокомпенсатори, подібні до прототипу, експлуатуються в багатьох зарубіжних країнах, можливе іноземне патентування з наступним продажем ліцензій.



Фіг.