



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17870 (13) U  
(51) МПК (2006)  
F16J 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СИЛЬФОННИЙ КОМПЕНСАТОР

1

(21) u200604394

(22) 19.04.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Проценко Володимир Іванович, Данільченко Володимир Вікторович, Тимченко Галина Олександрівна

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ГОЛОВНИЙ СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) 1. Сильфонний компенсатор, що містить зовнішній патрубок і розміщений в ньому коаксіально внутрішній патрубок, а також сильфон і захисний кожух, розташовані співвісно внутрішньому патрубку, при цьому сильфон одним кінцем жорстко прикріплений за допомогою верхніх кільць (внутрішнього і зовнішнього) до внутрішнього патрубку, а іншим кінцем зв'язаний з нижнім кільцем вільно встановленим на внутрішньому патрубку і розрізним з'єднаним із захисним кожухом, причому захисний кожух скріплений із зовнішнім патрубком, а нижнє кільце скріплене з вертикально розташованими повзунами, встановленими з можливістю переміщення вздовж бічної поверхні внутрішнього патрубку, який **відрізняється** тим, що захисний кожух виконано у вигляді стакана, який охоплює сильфон і являє собою циліндр, один кінець якого жорстко з'єднаний з кришкою, прикріпленою до зовнішнього патрубку, а інший кінець розрізним скріплений з рухомим фланцем, розрізним з'єднаним з нижнім кільцем, при цьому верхнє зовнішнє кільце жорстко скріплене з обмежувачем ходу, який виконано у вигляді циліндра, що охоплює сильфон і розташований в просторі між сильфоном і захисним кожухом з можливістю взаємодії

2

його вільного кінця з рухомим фланцем, а на вертикально розташованих повзунах нижнього кільця закріплені регульовані штирі, встановлені з можливістю ковзання уздовж вертикальних пазів, виконаних на виступаючій частині бічної поверхні внутрішнього патрубку.

2. Сильфонний компенсатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що на верхньому зовнішньому кільці співвісно внутрішньому патрубку встановлено і жорстко закріплено стакан, який створює герметичну камеру над місцем з'єднання верхнього кінця сильфона з верхніми кільцями і внутрішнім патрубком.

3. Сильфонний компенсатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що відстань від кінця обмежувача ходу до рухомого фланця дорівнює величині лінійної компенсації температурних деформацій при зниженій температурі навколишнього середовища.

4. Сильфонний компенсатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що відстань від нижнього кільця, вільно встановленого на внутрішньому патрубку, до виступаючої частини бічної поверхні внутрішнього патрубку дорівнює величині лінійної компенсації температурних деформацій при підвищеній температурі навколишнього середовища.

5. Сильфонний компенсатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що вісь кожного із регульованих штирів, закріплених на вертикально розташованих повзунах нижнього кільця, перпендикулярна вертикальній осі внутрішнього патрубку.

6. Сильфонний компенсатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що вертикальні пази на виступаючій частині бічної поверхні внутрішнього патрубку виконані по діаметрально протилежних осях.

Корисна модель відноситься до машинобудування і може бути використана для компенсації температурних деформацій, переважно магістральних трубопроводів.

Відомий сильфонний компенсатор, що призначений для сприйняття температурних деформацій трубопроводів, що виникають від теплового розширення під дією навколишнього середовища,

містить приварений до фланців сильфон з гофрами, розташовані в його западинах силові кільця, поміщений всередині сильфону обтічник, обмежувальні упори і виконаний у вигляді порожнистого циліндра захисний корпус, один кінець якого жорстко скріплений з фланцем сильфону, а інший вільний кінець захисного корпусу утворює зазор з другим фланцем. Компенсатор забезпечений

(19) UA (11) 17870 (13) U

розташованими між обтічниками і сільфоном обмежувальними упорами.

Обмежувальні упори виконані у вигляді циліндрових сегментів з бортами і розміщені між обтічником і сільфоном з обхватом із зазором групи гофров бортами. Зазор дорівнює допустимій величині деформації гофров. [Патент № 2105913 по МІЖ F16J3/54, РФ, 1994 р.]

Недолік відомого сільфонного компенсатора температурних деформацій трубопроводів полягає в його ненадійності, оскільки конструкція не виключає скручування сільфону в процесі його експлуатації. Крім того, монтаж і демонтаж такого сільфонного компенсатора в систему магістральних трубопроводів пов'язаний з можливою деформацією і поломкою самого сільфону.

Найбільш близьким аналогом до технічного рішення, що заявляється, є сільфонний компенсатор, що складається із зовнішнього патрубку і, розміщеного в ньому коаксіального, внутрішнього патрубка, а також сільфону і захисного кожуха. Сільфон у верхній частині жорстко прикріплений до внутрішнього патрубка за допомогою верхніх кілець: внутрішнього і зовнішнього. У нижній частині сільфон скріплений з нижнім кільцем, вільно встановленим на внутрішньому патрубку. Нижнє кільце рознімно скріплене із захисним кожухом. Захисний кожух у верхній частині рознімно скріплений із зовнішнім патрубком. Нижнє кільце скріплене з трьома вертикально розташованими повзунами, які при переміщенні внутрішнього і зовнішнього патрубків, у разі температурного розширення магістрального трубопроводу, переміщаються вздовж внутрішнього патрубка і входять в пази обмежувачів ходу, закріплених на внутрішньому патрубку. [Креслення 8Е36. 11094. 0000. Завод «Азовмаш», СКВ, м. Маріуполь].

Недолік відомого сільфонного компенсатора полягає в тому, що його конструкція не запобігає скручуванню сільфону в процесі експлуатації, що впливає на його надійність в роботі і довговічність. Для монтажу і демонтажу цього сільфонного компенсатора в магістральний трубопровід необхідний спеціальний пристрій. Крім того, при установці сільфонного компенсатора можлива деформація або поломка самого сільфону, оскільки захисний кожух встановлюється в компенсаторі після розміщення сільфону на внутрішньому патрубку.

Завдання корисної моделі полягає в створенні сільфонного компенсатора, який забезпечує надійність в роботі, виключає його скручування при установці і в процесі експлуатації.

Крім того, в конструкції сільфонного компенсатора повинна бути виключена вірогідність поломки сільфону при установці на монтаж, а сам монтаж і демонтаж повинні проводитися без спеціального пристрою.

Поставлена мета досягається тим, що в сільфонному компенсаторі, що включає зовнішній патрубок і, розміщений в ньому коаксіальне, внутрішній патрубок, а також сільфон і захисний кожух, розташовані співвісно внутрішньому патрубку, при цьому сільфон одним кінцем жорстко прикріплений за допомогою верхніх кілець: внутрішнього і зовнішнього до внутрішнього патрубка, а іншим кінцем пов'язаний з нижнім кільцем, вільно встанов-

леним на внутрішньому патрубку і рознімно з'єднаним із захисним кожухом, причому захисний кожух скріплений із зовнішнім патрубком, а нижнє кільце скріплене з вертикально розташованими повзунами, встановленими з можливістю переміщення вздовж бічної поверхні внутрішнього патрубка. Згідно корисної моделі, захисний кожух виконано у вигляді стакана, що охоплює сільфон і являє собою циліндр, один кінець якого жорстко з'єднаний з кришкою, прикріпленою до зовнішнього патрубка, а інший кінець рознімно скріплений з рухомим фланцем, рознімно поєднаним з нижнім кільцем, при цьому верхнє зовнішнє кільце жорстко скріплене з обмежувачем ходу, виконаним у вигляді циліндра, що охоплює сільфон і встановлений в просторі між сільфоном і захисним кожухом з можливістю взаємодії його вільного кінця з рухомим фланцем, а на вертикально розташованих повзунах нижнього кільця закріплені регульовані штирі, встановлені з можливістю ковзання уздовж вертикальних пазів, виконаних на виступаючій частині бічної поверхні внутрішнього патрубка.

Крім того, відстань від кінця обмежувача ходу до рухомого фланця дорівнює величині лінійної компенсації температурних деформацій при пониженні температури навколишнього середовища, а відстань від нижнього кільця, вільно встановленого на внутрішньому патрубку до виступаючої частини бічної поверхні внутрішнього патрубка дорівнює величині лінійної компенсації температурної деформації при підвищенні температури навколишнього середовища.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображено загальний вид сільфонного компенсатора.

Сільфонний компенсатор складається із зовнішнього патрубка 1 і, розташованого коаксіально йому, внутрішнього патрубка 2. На внутрішньому патрубку 2 коаксіально йому встановлено сільфон 3. У верхній частині сільфон 3 закріплений між верхніми кільцями: внутрішнім 4 і зовнішнім 5. Верхнє внутрішнє кільце 4 жорстко закріплене на бічній поверхні внутрішнього патрубка 2. На верхньому зовнішньому кільці 5, співвісно внутрішньому патрубку 2 жорстко закріплений стакан 6, який створює герметичну камеру над місцем кріплення верхнього кінця сільфону 3 до внутрішнього патрубка 2.

У нижній частині кінець сільфону 3 закріплений на нижньому кільці 7 між нижнім внутрішнім кільцем 8 і рухомим фланцем 9. Нижнє кільце 7 скріплене з вертикально розташованими повзунами 10. В отворі кожного вертикально розташованого повзуна 10, встановлений регульований штир 11.

Регульовані штирі 11 закріплені по осі  $Q - Q_1$ , яка є перпендикулярною осі  $O - O_1$  внутрішнього патрубка 2. Вони розміщені у вертикальних пазах А, які виконані на виступаючій частині Б бічної поверхні внутрішнього патрубка 2 на діаметрально протилежних сторонах.

До зовнішнього кільця 5 жорстко прикріплений обмежувач ходу 12, виконаний у вигляді циліндра, що охоплює сільфон 3.

До зовнішнього патрубка 1 жорстко прикріплений захисний кожух 13, що охоплює сільфон 3 з

обмежувачем ходу 12. Захисний кожух 13 складається з циліндра 14 і жорстко пов'язаної з ним кришки 15, прикріпленої до зовнішнього патрубку 1.

У нижній частині захисний кожух 13 за допомогою кріпильних елементів 16 рознімно скріплений з рухомим фланцем 9. Рухомий фланець 9 за допомогою кріпильних елементів 17 рознімно скріплений з нижнім кільцем 7.

Відстань від кінця обмежувача ходу 12 до рухомого фланця 9 дорівнює величині лінійної компенсації температурної деформації  $K_1$ , при зниженій температурі навколишнього середовища.

Відстань від нижнього кільця 7 до виступаючої частини Б бічної поверхні внутрішнього патрубку 1 дорівнює величині лінійної компенсації температурних деформацій  $K_2$ , при підвищеній температурі навколишнього середовища.

Сильфонний компенсатор працює таким чином.

При температурних змінах довжини труб магістрального трубопроводу, наприклад, при розтягуванні їх (підвищена температура навколишнього середовища), відбувається переміщення внутрішнього 2 і зовнішнього патрубка 1 щодо один одного. При цьому внутрішній патрубок 2 переміщується вздовж осі  $O-O_1$ , входить в зовнішній патрубок 2, розташований коаксіально йому. Зовнішній патрубок 1, жорстко пов'язаний із захисним кожухом 13 передає йому зусилля і переміщується разом з ним. Захисний кожух 13, рознімно пов'язаний з рухомим фланцем 9, а той у свою чергу рознімно пов'язаний із зовнішнім кільцем 8, вільно встановленим на внутрішньому патрубку 2, штовхає їх по осі  $O-O_1$ . Переміщуючись по бічній поверхні внутрішнього патрубку 2, зовнішнє кільце 8 переміщає свої вертикально розташовані повзуни 10. Штирі 11, закріплені в отворах вертикально розташованих повзунів 10 ковзають по вертикальних пазах А, як по направляючих, що виконані на виступаючій частині Б бічної поверхні внутрішнього патрубку 2, запобігаючи скручуванню сильфону

3 в процесі експлуатації (радіальний зсув).

Зовнішній патрубок 1, переміщаючись назустріч внутрішньому патрубку 2, розтягує гофри сильфону 3 на величину деформації температурного розширення трубопроводу  $K_2$ . При цьому зовнішнє кільце 8 упирається у виступаючу частину Б на бічній поверхні внутрішнього патрубку 2.

При температурних змінах довжини труб, наприклад при стисненні їх (знижена температура навколишнього середовища), відбувається переміщення внутрішнього 2 і зовнішнього 1 патрубків в протилежні сторони. При цьому зовнішній патрубок 1, жорстко пов'язаний із захисним кожухом, переміщується вздовж бічної поверхні внутрішнього патрубку 2. Захисний кожух 13, жорстко зв'язаний за допомогою рухомого фланця 9 із зовнішнім кільцем 8 тягне його за собою, стискаючи гофри сильфону 3. При цьому обмежувач ходу 12, що жорстко скріплений за допомогою верхніх кілець: внутрішнього 4 і зовнішнього 5 з сильфоном 3, який прикріплений до внутрішнього патрубку 1, переміщується до упору в рухомий фланець 9 на величину ходу  $K_1$ , яка дорівнює величині лінійної компенсації температурних деформацій трубопроводу при зниженій температурі навколишнього середовища.

Обмежувач ходу 12 в даному сильфонному компенсаторі служить ще і захисним кожухом для сильфону 3, захищаючи його від зовнішньої дії при монтажі і демонтажі сильфонного компенсатора в мережу трубопроводів.

Застосування запропонованої корисної моделі дозволить створити надійнішу і довговічнішу конструкцію сильфонного компенсатора, оскільки вона виключає скручування сильфону в процесі роботи. Конструкція сильфонного компенсатора проста, надійна, технологічна і її виготовлення менш трудомістке.

Крім того, запропонована конструкція сильфонного компенсатора виключає необхідність додаткового пристрою при його монтажі і демонтажі в мережу магістральних трубопроводів.

