



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 116687

(13) U

(51) МПК

F16T 1/20 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 00033**

(22) Дата подання заявки: **03.01.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.05.2017**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.05.2017, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):

**Пилипчак Віталій Іванович (UA),
Жуков Олексій Юрійович (UA)**

(73) Власник(и):

**Пилипчак Віталій Іванович,
вул. Клецова балка, 24, м. Миколаїв, 54049
(UA),
Жуков Олексій Юрійович,
вул. Ламбертійська, 1, кв. 69, смт
Надбугзьке, Миколаївський р-н,
Миколаївська обл., 57132 (UA)**

(54) ТЕРМОСТАТИЧНИЙ КОНДЕНСАТОВІДВІДНИК

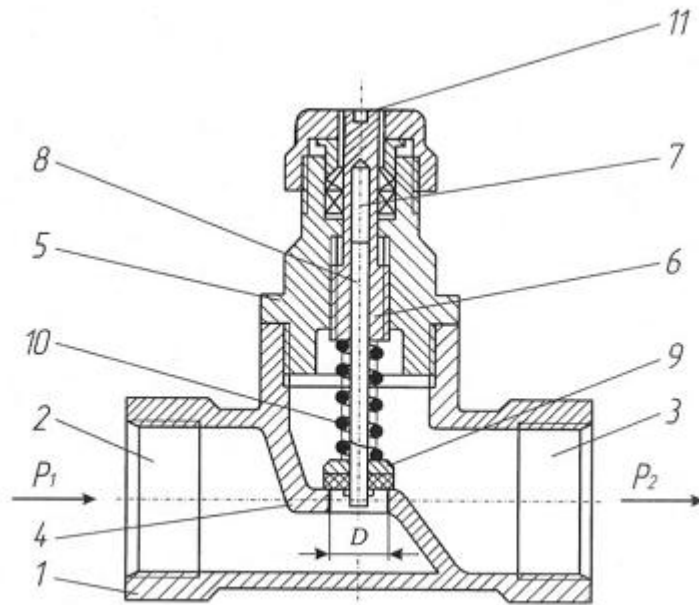
(57) Реферат:

Термостатичний конденсатовідвідник містить корпус з входним і вихідним каналами, поміж якими установлені сідло клапана та кришка з регулювальним штоком, в глухому отворі якого центрують шток запірного органу - тарілку клапана, на якому поміж тарілкою і основою регулювального штока розміщений термосиловий привід у вигляді гвинтової циліндричної пружини з оборотним ефектом термомеханічної пам'яті форми, яка виготовлена з конструкційного сплаву ТН-1 або ВСП-1 на основі нікеліду титану з діаметром і кроком (s) навівання 2d і 4d (d - діаметр дроту) при кількості витків n = 4. Максимальний відносний

робочий хід тарілки клапана складає $\bar{h}_p = \frac{h}{(s-d)(n-1)} \leq 0,17$ при діаметрі дроту пружини

d = 2 · 10⁻³ і максимальній відносній висоті підняття тарілки клапана над сідлом $\bar{h}_n = \frac{h}{D} \leq 0,33$ (D - діаметр отвору в сідлі клапана).

UA 116687 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до трубопровідної арматури і може бути використана для відводу конденсату, який не бере участі в робочому або технологічному процесі, з тепловикористовуючих установок, нагрівальних приборів та паропроводів без втрат пари.

Відомий термостатичний конденсатовідвідник типу 45 кч 6 бр, який випускається серійно [Теплотехническое оборудование и теплоснабжение промышленных предприятий / Голубков Б.Н., Данилова О.Л., Зосимовский А.В. и др.; Под ред. Б.Н. Голубкова.-2^е изд., перераб. - М.: Энергия, 1979.-544 с]. Він містить корпус з вхідним і вихідним каналами, поміж якими встановлено сідло клапана і кришка. До кришки приєднаний термосиловий привід - сиффон з запірним органом, який виконано у вигляді золотника. Сиффон частково заповнений рідиною, яка легко випаровується.

Основним недоліком такої конструкції є те, що термосиловий привід у вигляді сиффона забезпечує малі значення робочого ходу золотника і зусилля, яке ним створюється, та має обмежений цикловий ресурс. Крім того, конструкція конденсатовідвідника не дозволяє здійснювати регулювання величини зусилля, яке розвиває термосиловий привід, та витрату конденсату, що відводиться.

Аналог корисної моделі є термостатичний конденсатовідвідник за деклараційним патентом України на винахід № 55768А, МПК 7 F 16Т 1/2; опубл. 15.04.2003; Бюл. № 4. Він містить корпус з вхідним і вихідним каналами, поміж якими установлені сідло клапана і кришка з регульовальним штоком. В його глухому отворі центрується рухомий шток запірного органа - тарілки клапана, на якому поміж тарілкою і основою регульовального штока розміщена гвинтова циліндрична пружина (термосиловий привід) з оборотним ефектом термомеханічної пам'яті форми (ЕТПФ). Вона виготовлена з конструкційного сплаву ТН-1 або ВСП-1 на основі нікеліду титану з діаметром і кроком навивання $2d$ і $4d$ (d - діаметр дроту) при кількості витків $n = 4$.

Основний недолік конструкції прототипу - невизначеність в ступені початкової деформації пружини з ЕТПФ та діаметром її дроту (d). Вона визначає величину зусилля, яке розвиває пружина при відновленні пам'яті форми та максимальний робочий хід тарілки клапана (h_p). Величина зусилля дозволяє визначити гранично допустимий тиск середовища на тарілку клапана, до якого конденсатовідвідник працює без втрат пари. При прямому мартенситному перетворенні початкова деформація пружини з ЕТПФ визначає максимальну висоту підняття тарілки над сідлом h_n ($h_n = h_p = h$) і, як наслідок, витрату конденсату при визначеному діаметрі отвору в сідлі клапана (D).

До інших недоліків конструкції прототипу слід віднести невизначеність в співвідношенні діаметра штока тарілки клапана до внутрішнього діаметра гвинтової циліндричної пружини з ЕТПФ.

Невизначеність з відношенням діаметра штока до внутрішнього діаметра пружини з ЕТПФ може викликати перекид пружини. Внаслідок цього на тарілку клапана буде діяти лише частина (вертикальна складова) зусилля, яке розвиває пружина при відновленні пам'яті форми.

Пружинні силові елементи з кількістю витків $n=4$ доцільно виготовляти з дроту визначеного діаметра, застосування їх доцільне тільки в конденсатовідвідниках визначеного типорозміру.

В основу корисної моделі поставлена задача створення необхідного зусилля, яке розвиває гвинтова циліндрична пружина з конструкційного сплаву на основі нікеліду титану при відновленні пам'яті форми, для визначеного типорозміру конденсатовідвідників при доцільних характеристиках їх елементів (ступінь початкової деформації пружини та її внутрішній діаметр, діаметри дроту пружини, штока тарілки і отвору в сідлі клапана).

Поставлена задача вирішується тим, що в термостатичному конденсатовідвіднику містить корпус з вхідним та вихідним каналами, поміж якими установлені сідло клапана та кришка з регульовальним штоком, в глухому отворі якого центрується шток запірного органу - тарілка клапана, на якому поміж тарілкою і основою регульовального штока розміщений термосиловий привід у вигляді гвинтової циліндричної пружини з оборотним ефектом термомеханічної пам'яті форми, яка виготовлена з конструкційного сплаву ТН-1 або ВСП-1 на основі нікеліду титану з діаметром і кроком (s) навивання $2d$ і $4d$ (d - діаметр дроту) при кількості витків $n = 4$

максимальний відносний робочий хід тарілки клапана складає $\bar{h}_p = \frac{h}{(s-d)(n-1)} \leq 0,17$ при

діаметрі дроту $d = 2 \cdot 10^{-3}$ м і максимальній відносній висоті підняття тарілки клапана над

сідлом $\bar{h}_n = \frac{h}{D} \leq 0,33$ (D - діаметр отвору в сідлі клапана).

Доцільно, щоб відношення діаметра штока тарілки клапана до внутрішнього діаметра гвинтової циліндричної пружини з ефектом термомеханічної пам'яті форми складало

$$\frac{d_{\text{ш}}}{d_{\text{п}}} = 0,98 \dots 0,99.$$

- 5 Ступінь початкової деформації пружинного силового елемента з ЕТПФ і геометричними характеристиками, які оптимізовані на основі результатів експериментальних досліджень, залежить від типорозміру конденсаторівідвідника (умовні тиск та діаметр, діаметр отвору сідла клапана). Експериментально установлені деформаційно-силові характеристики пружинних силових елементів (діаметр дроту $d = 2 \cdot 10^{-3}$ м) з конструкційних сплавів ТН-1 і ВСП-1 на основі нікеліду титану при температурі середовища $t = A_{\text{к}}$ ($A_{\text{к}}$ - температура кінця зворотного мартенситного перетворення). Аналіз цих характеристик дозволяє рекомендувати максимальний відносний робочий хід тарілки клапана, який визначається за співвідношенням

$$\bar{h}_{\text{р}} = \frac{h}{(s-d)(n-1)} \leq 0,17 \text{ для конденсаторівідвідників з умовним діаметром } d_{\text{у}} \leq 2 \cdot 10^{-2} \text{ м.}$$

Гранично допустимий тиск середовища на тарілку клапана залежить від зусилля, яке генерує пружинний силовий елемент.

- 15 При температурі конденсату $t \leq M_{\text{к}}$ ($M_{\text{к}}$ - температура кінця прямого мартенситного перетворення) максимальна відносна висота підняття тарілки над сідлом клапана складає

$$\bar{h}_{\text{п}} = \frac{h}{D} \leq 0,33.$$

- 20 Виконання діаметра штока тарілки клапана максимально наближеним до внутрішнього діаметра пружинного силового елемента $d_{\text{ш}} = (0,98 \dots 0,99)d_{\text{п}}$ виключає його перекошування при відновленні термомеханічної пам'яті форми.

- 25 В конденсаторівідвідниках з умовним діаметром $d_{\text{у}} > 2 \cdot 10^{-2}$ використання одного пружинного силового елемента із зазначеними геометричними характеристиками недоцільне. Для створення необхідного зусилля, яке діє на тарілку клапана, необхідно декілька таких елементів. Це викликає конструктивні ускладнення та технологічні утруднення. При значних витратах конденсату доцільно використовувати декілька конденсаторівідвідників з $d_{\text{у}} \leq 2 \cdot 10^{-2}$ м.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На фіг. 1 показано поперечний розріз термостатичного конденсаторівідвідника.

На фіг. 2 - положення тарілки клапана при температурі конденсату $t \leq M_{\text{к}}$.

- 30 Термостатичний конденсаторівідвідник містить корпус 1 з вхідним 2 і вихідним 3 каналами, поміж якими установлені сідло клапана 4 та кришка 5 з регульовальним штоком 6. В його глухому отворі 7 центрується шток 8 запірного органу - тарілки 9 клапана. На ньому поміж тарілкою 9 і основою регульовального штока 6 розміщений термосиловий привід 10. Він виконаний у вигляді гвинтової циліндричної пружини з оборотним ефектом термомеханічної пам'яті форми. Вона виготовлена з конструкційного сплаву ТН-1 або ВСП-1 на основі нікеліду титану з діаметром і кроком навивання $2d$ і $4d$ при діаметрі дроту $d = 2 \cdot 10^{-3}$ м та кількості витків $n=4$. Верхній торець регульовального штоку має шліць 11. За його допомогою здійснюється доцільна ступінь початкової деформації пружини з ЕТПФ при температурі $t < M_{\text{к}}$. Вона забезпечує доцільні значення максимального робочого ходу ($h_{\text{р}}$) при температурі $t \geq A_{\text{к}}$ і максимальної висоти підняття ($h_{\text{п}}$) тарілки над сідлом клапана при температурі $t \leq M_{\text{к}}$. При цьому $h_{\text{р}} = h_{\text{п}} = h$. Відношення діаметра штока 8 тарілки клапана до внутрішнього діаметра пружини 10 складає $d_{\text{ш}}/d_{\text{п}} = 0,98 \dots 0,99$.

Конденсаторівідвідник працює наступним чином. У вихідному положенні конденсаторівідвідник відключений від тепловикористовуючого обладнання. За допомогою регульовального штока 6 здійснюється початкова деформація пружини 10. Тарілка лежить на сідлі 4 клапана.

- 45 При подачі у вхідний канал 2 конденсату з температурою $t \leq M_{\text{к}}$ і тиском P_1 тарілка 9 піднімається над сідлом 4 клапана на висоту h . На тарілку діє сила тиску середовища, а також додаткове гідродинамічне зусилля, яке виникає за рахунок різниці статичного тиску над і під тарілкою.

- 50 При зростанні температури середовища відстань поміж тарілкою і сідлом клапана зменшується. В інтервалі температур зворотного мартенситного перетворення $A_{\text{п}} < t \leq A_{\text{к}}$ ($A_{\text{п}}$

- температура початку зворотного мартенситного перетворення) пружинний силовий елемент розвиває зусилля, яке притискує тарілку до сідла. Втрати з "прольотною" парою відсутні завдяки низькій інерційності термосилового приводу (стала часу 1...2 с).

Спробні зразки конденсатовідвідника пройшли промислові випробування (Ясинівський коксохімічний комбінат, ТОВ "Понінківська картонно-паперова фабрика"). Результати випробувань позитивні. В порівнянні з існуючими конструкціями термостатичних конденсатовідвідників з сифонним термосиловим приводом він має наступні переваги: конструктивна і технологічна простота; низька інерційність (стала часу 1...2 с); мініатюрність конструкції (маса в 2,5...3,8 рази менша); більший термін експлуатації (циклічна стійкість матеріалу пружини складає $10^5 \dots 10^7$ циклів; ремонтпридатність.

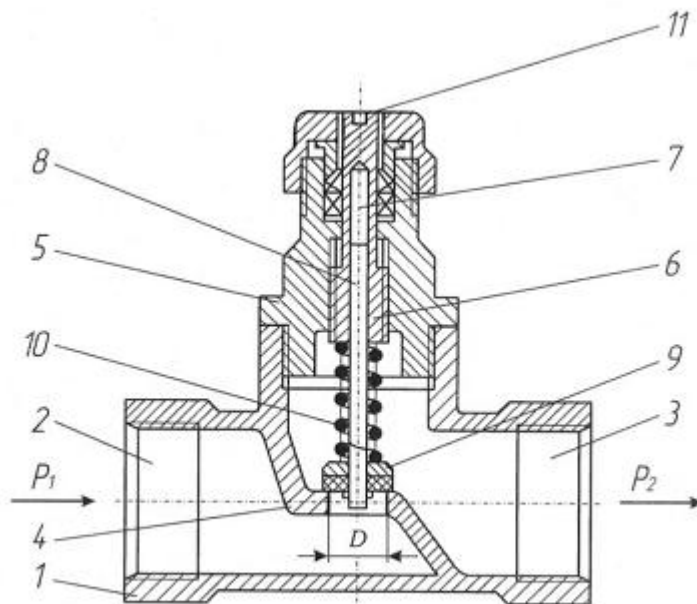
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Термостатичний конденсатовідвідник, що містить корпус з вхідним і вихідним каналами, поміж якими установлені сідло клапана та кришка з регулювальним штоком, в глухому отворі якого центрується шток запірного органу - тарілки клапана, на якому поміж тарілкою і основою регулювального штока розміщений термосиловий привід у вигляді гвинтової циліндричної пружини з оборотним ефектом термомеханічної пам'яті форми, яка виготовлена з конструкційного сплаву ТН-1 або ВСП-1 на основі нікеліду титану з діаметром і кроком (s) навівання 2d і 4d (d - діаметр дроту) при кількості витків $n=4$, який **відрізняється** тим, що

максимальний відносний робочий хід тарілки клапана складає $\bar{h}_p = \frac{h}{(s-d)(n-1)} \leq 0,17$ при

діаметрі дроту пружини $d = 2 \cdot 10^{-3}$ і максимальній відносній висоті підняття тарілки клапана над сідлом $\bar{h}_n = \frac{h}{D} \leq 0,33$ (D - діаметр отвору в сідлі клапана).

2. Термостатичний конденсатовідвідник за п. 1, який **відрізняється** тим, що відношення діаметра штока тарілки клапана до внутрішнього діаметра гвинтової циліндричної пружини з ефектом термомеханічної пам'яті форми складає $\frac{d_{ш}}{d_n} = 0,98 \dots 0,99$.



Фиг. 1

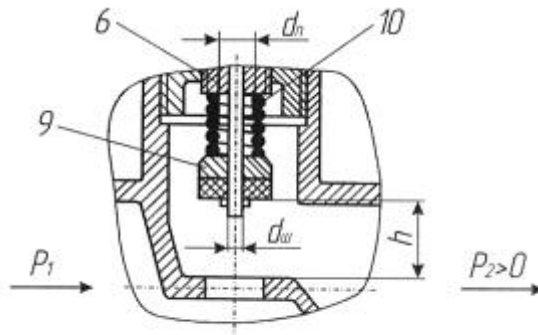


Fig. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601