



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108808** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**G01K 11/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

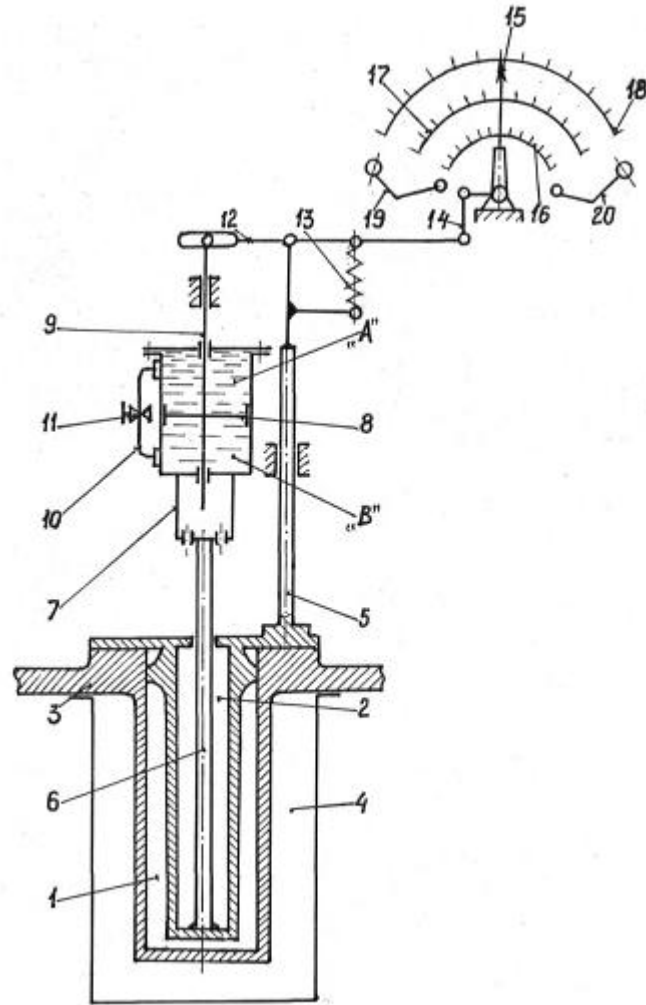
(21) Номер заявки: <b>u 2016 02679</b>	(72) Винахідник(и): <b>Божок Аркадій Михайлович (UA), Понеділок Вадим Віталійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>17.03.2016</b>	(73) Власник(и): <b>Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець- Подільський, 32300 (UA), Понеділок Вадим Віталійович, Хмельницьке шосе, 4, кв. 5, м. Кам'янець- Подільський, 32300 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.07.2016</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.07.2016, Бюл.№ 14</b>	

## (54) ДИЛАТОМЕТРИЧНИЙ ПРОПОРЦІЙНО-ДИФЕРЕНЦІЮЮЧИЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРИ

### (57) Реферат:

Дилатометричний пропорційно-диференціюючий датчик температури містить дилатометр із зовнішньою трубкою і усередині установленим в ній одним кінцем стержнем, на протилежному кінці якого закріплена заслінка з механізмом керування пневмоопору перетворювача, зв'язаного із стрілкою вимірювальної шкали в градусах Цельсія. В ньому перетворювач виконаний у вигляді рухомого корпусу, зв'язаного з протилежним кінцем стержня, з усередині установленим поршнем, з'єднаним зі штоком, з утворенням двох порожнин, сполучених між собою через канал з регульованим дроселем, і додатково установлений підсумовуючий важіль, зв'язаний середньою частиною з одним кінцем пружини, а також шарнірно - із стаканом, з яким з'єднаний другий кінець пружини. Одне плече підсумовуючого важеля зв'язане зі штоком поршня, а друге плече через тягу - із стрілкою вимірювальних шкал в градусах Цельсія і додатково установлених в Кельвінах і градусах Фаренгейта.

UA 108808 U



Датчик належить до технічних засобів теплової автоматики і може бути використаний для неперервного вимірювання і візуального контролю за температурою теплових режимів роботи енергетичних машин і агрегатів, а також протікання теплових технологічних процесів різних галузей народного господарства.

Відомий, найбільш близький за суттю і технічною реалізацією дилатометричний датчик температури, виконаний у вигляді зовнішньої захищеної трубки з установленим усередині стержнем, які розміщуються в об'ємі, температура якого вимірюється, а на вільному кінці стержня закріплена заслінка, взаємодіюча із механізмом керування пневмоопору перетворювача зв'язаного із стрілкою вимірювальної шкали у градусах Цельсія [див. кн. И.А. Ибрагимов, Н.Г. Фарзана, Л.В. Илясов. Элементы и системы пневмоавтоматики; Учебник для вузов по спец. "Автоматизация и комплексная механизация хим.-технолог. процессов" - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1985. - С. 378-379, рис. 9.10].

Недоліками відомого датчика є значна інерційність, низька швидкодія вихідних сигналів, чутливість до вібрацій, поштовхів і ударів, через що знижується точність вимірювальних шкал в градусах Кельвіна і Фаренгейта.

Таким чином, відомий дилатометричний датчик температури має низьку точність, надійність і незручний у користуванні, а також обмежену область застосування.

Задачею корисної моделі є підвищення точності, надійності і створення зручностей у користуванні, а також розширення області застосування датчика, пропонується його удосконалення, суттєвими ознаками якого є те, що дилатометром вимірюється температура, за якою у перетворювачі формується два сигнали, перший пропорційний відхиленню температури і другий пропорційний швидкості її відхилення, які далі підсумовуються з одночасним гасінням високочастотних коливань спричинених вібрацією та поштовхами і ударами.

Поставлена задача вирішується тим, що у запропонованому датчику температури перетворювач сигналів виконаний у вигляді рухомого корпусу, зв'язаного з протилежним кінцем стержня, в якому усередині установлений поршень з'єднаний зі штоком, з утворенням двох порожнин, сполучених між собою через канал з регульованим дроселем настройки складової вихідного сигналу датчика, пропорційної швидкості відхилення температури. Додатково установлений підсумовуючий важіль, зв'язаний середньою частиною з одним кінцем пружини і шарнірно - із стаканом, з яким з'єднаний другий кінець пружини. Причому одне плече підсумовуючого важеля шарнірно зв'язане зі штоком поршня, а друге плече через тягу - із стрілкою вимірювальних шкал в градусах Цельсія і додатково установлених в Кельвінах і градусах Фаренгейта.

В запропонованому технічному рішенні, вихідні сигнали, що надходять на стрілку, після вимірювача і перетворювача, будуть пропорціональні вхідним і першій похідній від вхідних сигналів з одночасним демпфуванням їх високочастотних коливань, від чого підвищиться швидкодія, точність і надійність функціонування, а також забезпечаться певні зручності при користуванні датчиком і розшириться область його застосування.

На представленому кресленні схематично показано загальний вигляд запропонованого дилатометричного пропорційно-диференціюючого датчика температури.

Датчик містить вузол 1 приймання вхідних сигналів, виконаний у вигляді дилатометра 2 в захищеному корпусі 3, розміщеному в об'ємі 4, температура якого вимірюється. В корпусі співвісно установлені порожнистий стакан 5 із жорстко прикріпленим усередині до його основи стержнем 6, кожний з яких виготовлений із матеріалів з різними коефіцієнтами лінійного розширення. На протилежному кінці стержня 6 прикріплений рухомий корпус 7 з установленими усередині нього поршнем 8 зі штоком 9, з утворенням двох "А", "В" порожнин, сполучених між собою через канал 10 з регульованим дроселем 11. Додатково установлений двоплечий підсумовуючий важіль 12, з відновлювальною пружиною 13 для повернення його у вихідне положення. Зі штоком 9 з'єднане одне плече важеля 12, друге його плече - з вихідною тягою 14, а середня частина з одним кінцем пружини і шарнірно - із стаканом 5, з яким з'єднаний другий кінець пружини. Вихідна тяга 14 з'єднана із стрілкою 15, шарнірно установленою на нерухомому корпусі, вимірювальної шкали 16 в градусах Цельсія, шкали 17 в Кельвінах і шкали 18 в градусах Фаренгейта. При досягненні граничних значень температури стрілка 15 викличе спрацювання контактних систем 19, 20, забезпечуючи формування керуючого сигналу.

Працює дилатометричний датчик наступним чином.

У випадку різкого зміння температури теплоносія в дилатометрі 2, внаслідок нагрівання, розширяться стакан 5 і стержень 6, різко діючи на підсумовуючий важіль 12 і одночасно на рухомий корпус 7. В результаті зв'язане через шток 9 з поршнем 8 одне плече підсумовуючого важеля 12 через опір переміщення поршня 8, спричиненого дроселюванням рідини в перепускному каналі 10 з дроселем 11 і меншим коефіцієнтом лінійного розширення матеріалу

стержня 6, буде переміщатися повільніше, ніж його середня частина, з'єднана із стаканом 5, матеріал котрого з більшим коефіцієнтом лінійного розширення, створюючи при цьому додатковий приріст переміщення вихідної тяги 14. Внаслідок цього відбувається додавання двох переміщень, тобто вихідний сигнал датчика складається із переміщення, викликаного змінюванням вхідної температури (безпосереднє нагрівання стакана 5 і збільшення через це переміщення його вихідного торця, зв'язаного із середньою частиною важеля 12) і переміщення, викликаного швидкістю змінювання температури (зменшення переміщення стержня 6, спричинене дроселюванням рідини при перетіканні її із порожнини "А" в порожнину "В"). Отже, на вихід датчика надходить результуючий сигнал, пропорційний змінюванню температури теплоносія і швидкості її змінювання.

Від різкого переміщення вихідної тяги 14 повернеться стрілка 15 в бік зростання температури, на що при візуальному контролі вкажуть вимірювальні шкали 16, 17, 18. А переміщення поршня 8 під дією відновлювальної пружини 13 викличе перетіканням через канал 10 і дросель 11 робочої рідини, гідравлічне демпфування, забезпечуючи гасіння можливих високочастотних коливань стрілки 15, спричинених вібрацією та поштовхами.

Таким чином, при будь-яких змінюваннях теплового стану теплоносія стрілка датчика, при погашених високочастотних коливаннях, буде повертатися за результативними переміщеннями стакана і стержня дилатометра пропорційними як змінюванню його температури, так і швидкості її змінювання, забезпечуючи підвищену точність і надійність функціонування датчика.

Використання дилатометричного пропорційно-диференціюючого датчика температури, у порівнянні з уже відомим, дасть можливість:

- розширити його функціональні можливості за рахунок формування додаткового сигналу, що надходить на стрілку вимірювальних шкал, пропорційного швидкості змінювання температури теплоносія;

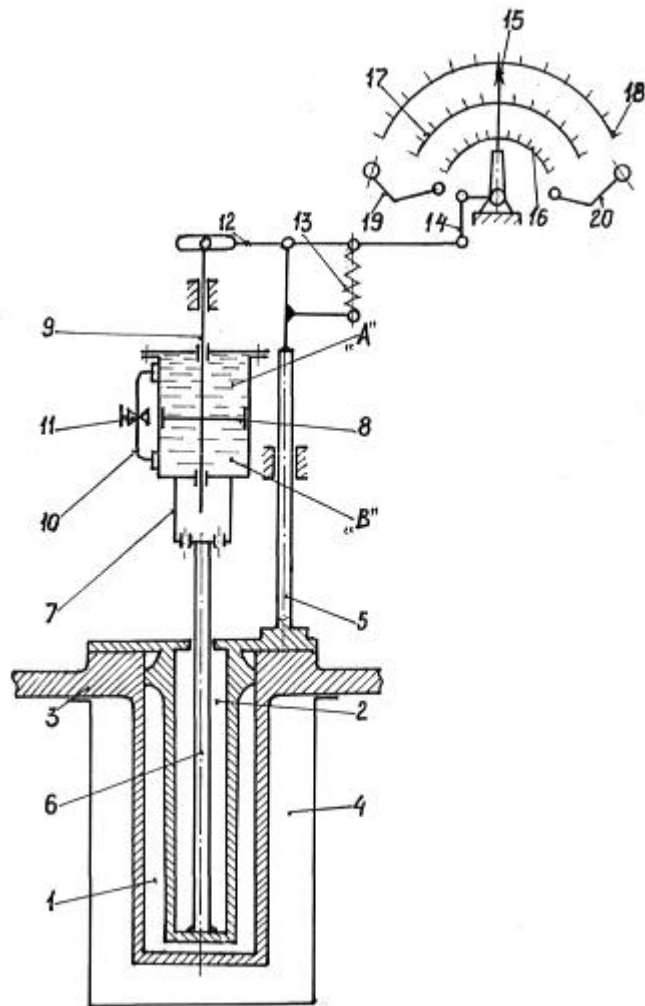
- підвищити динамічні показники перехідних процесів, а також точність, надійність і довговічність систем теплової автоматики, завдяки підвищенню швидкодії вихідних із датчика сигналів, зменшення запізнювання, тривалості і відхилення регульованих параметрів інерційних теплових процесів;

- створити певні зручності в користуванні датчиком, завдяки можливості безпосереднього зчитування показів з буд-якої із відомих вимірювальних температурних шкал;

- розширити область застосування в системах теплової автоматики, переважно обладнаних динамічними ланками із значною тепловою інерційністю.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Дилатометричний пропорційно-диференціюючий датчик температури, що містить дилатометр із зовнішньою трубкою і усередині установленим в ній одним кінцем стержнем, на протилежному кінці якого закріплена заслінка з механізмом керування пневмоопору перетворювача, зв'язаного із стрілкою вимірювальної шкали в градусах Цельсія, який **відрізняється** тим, що в ньому перетворювач виконаний у вигляді рухомого корпусу, зв'язаного з протилежним кінцем стержня, з усередині установленим поршнем, з'єднаним зі штоком, з утворенням двох порожнин, сполучених між собою через канал з регульованим дроселем, і додатково установлений підсумовуючий важіль, зв'язаний середньою частиною з одним кінцем пружини, а також шарнірно - із стаканом, з яким з'єднаний другий кінець пружини, причому одне плече підсумовуючого важеля зв'язане зі штоком поршня, а друге плече через тягу - із стрілкою вимірювальних шкал в градусах Цельсія і додатково установлених в Кельвінах і градусах Фаренгейта.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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