



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100779** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**G02B 6/00**  
**G02B 6/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

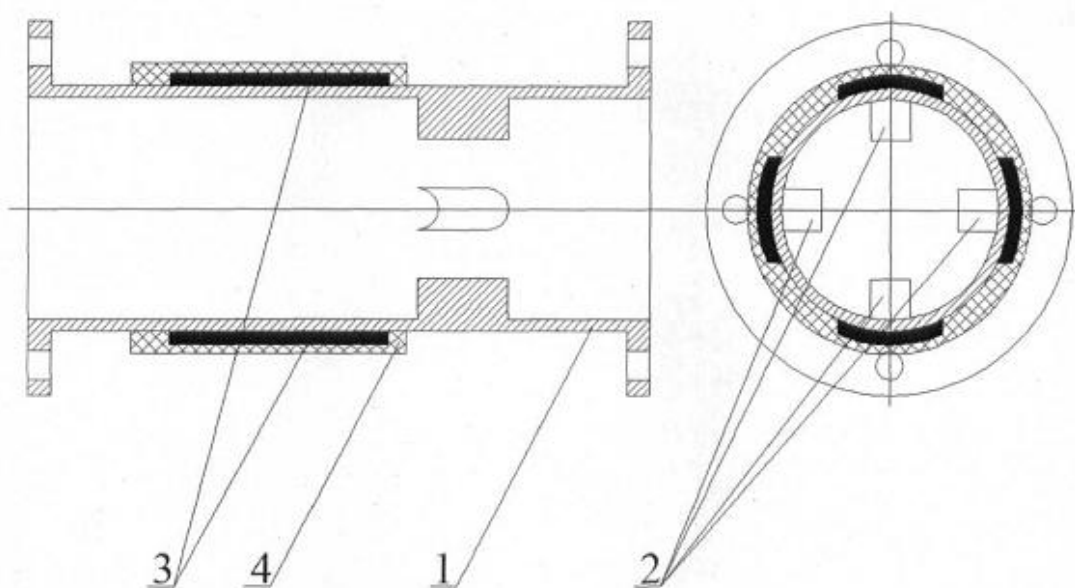
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2015 01490</b>	(72) Винахідник(и): <b>Сандлер Альберт Кирилович (UA), Цюпко Юрій Михайлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>20.02.2015</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.08.2015</b>	(73) Власник(и): <b>Сандлер Альберт Кирилович, вул. Бреуса, 26/2, кв. 231, м. Одеса, 65017 (UA), Цюпко Юрій Михайлович, вул. Ільфа та Петрова, 47, кв. 33, м. Одеса, 65122 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.08.2015, Бюл.№ 15</b>	

## (54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ШВИДКОСТІ ПОТОКУ

### (57) Реферат:

Волоконно-оптичний датчик швидкості потоку складається з корпусу з фланцями на кінцях та профільованих деталей, що змонтовані на внутрішній поверхні корпусу, набору чутливих елементів - волоконно-оптичних катушок, змонтованих на зовнішній поверхні корпусу зі зсувом відносно положення профільованих деталей, оптичних комунікативних ліній та полімерного захисного шару на корпусі. Чутливі елементи винесені поза зону потоку робочої речовини та корпус датчика є рівним по механічних характеристиках до елементів трубопроводів, на якому він змонтований.



UA 100779 U



Корисна модель належить до волоконно-оптичних датчиків швидкості потоку, які засновано на керуванні оптичними властивостями світловодів. Область застосування - контроль швидкості потоку робочої речовини з підвищеними температурою та тиском у системах об'єктів суднових енергетичних установок [1, 2].

Відомий датчик швидкості потоку, що складається з випромінюючих та приймального світловодів, лінзи та корпусу [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням випромінюючих та приймального світловодів, що вводяться у потік робочої речовини та лінзи:

- необхідність підтримання в експлуатації торцевої поверхні світловодів з надзвичайно високою якістю та чистотою для уникнення створення умов для появи паразитної модуляції;
- необхідність наявності складної системи компенсації деградації старіння та порушення геометрії розташування світловодів внаслідок теплового поширення її елементів;
- необхідність додаткового захисту світловодів від впливу підвищеного тиску й температури робочої речовини.

Найбільш близьким аналогом є волоконно-оптичний датчик швидкості потоку турбулентного типу, що складається з основи з профільованої деталі, яка закріплена на внутрішній поверхні трубопроводу, рухливого стрижня, жорстко зв'язаного з мембраною та випромінюючим світловодом та приймальним світловодом [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням мембрани та пари світловодів:

- необхідність постійної корекції взаєморозташування світловодів внаслідок термічного поширення елементів датчика та трубопроводу;
- неможливість застосування на трубопроводах високого тиску через наявність послабленої ділянки в районі закріплення мембрани;
- неможливість компенсації деградаційних процесів, що плінуть з різною швидкістю, на мембрану та світловоди;
- необхідність підтримання в експлуатації торцевої поверхні світловодів з надзвичайно високою якістю та чистотою для уникнення створення умов для появи паразитної модуляції.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення волоконно-оптичного датчика швидкості потоку, у якому підвищена захищеність елементів, збережені високий рівень чутливості та швидкодія пристроїв турбулентного типу та одночасно забезпечена міцність елементів датчика на рівні аналогічних характеристик трубопроводу.

Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний датчик швидкості потоку, що складається з корпусу з фланцями на кінцях та профільованими деталями, що змонтовані на внутрішній поверхні корпусу, набору чутливих елементів - волоконно-оптичних катушок, змонтованих на зовнішній поверхні корпусу зі зсувом відносно положення профільованих деталей, оптичних комунікативних ліній та полімерного захисного шару на корпусі, згідно з корисною моделлю, чутливі елементи винесені поза зону потоку робочої речовини та корпус датчика є рівним по механічних характеристиках до елементів трубопроводів на якому він змонтований.

Технічний результат досягається завдяки тому, що комбінація оптичних елементів та профільованих деталей забезпечує:

- захист та ремонтпридатність чутливих елементів завдяки розташуванню поза зону потоку робочої речовини з підвищеним тиском та температурою;
- надійність датчика завдяки тому що матеріал корпусу датчика та профільованих деталей має ідентичні механічні характеристики що й матеріал відповідних трубопроводів;
- підвищення якості функціонування за рахунок застосування набору профільованих деталей та волоконно-оптичних катушок.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено корпус 1 з фланцями для монтажу у трубопровід, профільовані деталі 2 нерозумно змонтовані на внутрішній поверхні корпусу, послідовно зв'язані чутливі елементи - волоконно-оптичні катушки 3, які розташовані на корпусі зі зсувом відносно до профільованих деталей у напрямку потоку та полімерний захисний шар 4.

При проходженні крізь корпус датчика потоку робочої речовини відбувається його взаємодія з профільованими деталями. Внаслідок чого поза профільованими деталями утворюється зона періодичної турбулентності. Механічні коливання, які супроводжують утворену турбулентність, передаються до чутливих елементів - волоконно-оптичних катушок. Унаслідок чого відбувається радіусу катушок. Таким чином, у основних світловодах, що утворюють катушки, здійснюється порушення умов повного внутрішнього відбивання світла. Порушення умов повного відбивання світла у світловодах катушок знаходить своє відображення у зміні величини інтенсивності світлового випромінювання [5, 6]. Величина зареєстрованого випромінювання є пропорційною

до величини частоти виникнення обумовлених профільованими деталями турбулентних вихорів та швидкості контрольованого потоку.

Перелік фігур креслення.

Волоконно-оптичний датчик швидкості потоку містить: 1 - корпус з фланцями; 2 - профільовані деталі; 3 - чутливі елементи - волоконно-оптичні катушки; 4 - полімерний захисний шар.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення корисної моделі.

Для здійснення винаходу застосовано комбінацію профільованих деталей 2 та чутливих елементів - волоконно-оптичних катушок 3. Корпус 1 з фланцями використовуються для монтажу та взаємної фіксації елементів датчика та для монтажу датчика у трубопровід. Полімерний захисний шар 4 використовується для запобігання пошкодженням елементів пристрою.

У статичному режимі (відсутності потоку) крізь волоконно-оптичні катушки надходить випромінювання. Рівень інтенсивності цього випромінювання фіксується як фоновий та обнуляється блоком обробки інформації.

При проходженні крізь корпус датчика потоку робочої речовини відбувається його взаємодія з профільованими деталями. Внаслідок чого поза профільованими деталями утворюється зона періодичної турбулентності. Механічні коливання, які супроводжують утворену турбулентність, передаються до чутливих елементів - волоконно-оптичних катушок. Волоконно-оптичні катушки переходять у "гідрофонічний" режим.

Унаслідок чого відбувається радіусу катушок. Таким чином, у основних світловодах, що утворюють катушки, здійснюється порушення умов повного внутрішнього відбивання світла. Порушення умов повного відбивання світла у світловодах катушок знаходить своє відображення у зміні величини інтенсивності світлового випромінювання. Величина зареєстрованого випромінювання є пропорційною до величини частоти виникнення обумовлених профільованими деталями турбулентних вихорів та швидкості контрольованого потоку.

Таким чином забезпечується вимір швидкості потоку робочої речовини з підвищеним тиском та температурою без безпосереднього контакту чутливого елемента з потоком та з одночасним збереженням рівної міцності усіх ділянок трубопроводу.

Джерела інформації:

1. Неразрушающий контроль: Справочник. В 8 т. Т 1. / под ред. В.В. Клюева. В 2 кн. Кн. 1. Ф.Р. Соснин. Визуальный и измерительный контроль. - 2 изд. испр. - М.: Машиностроение, 2008. - 560 с.

2. Конструкция и проектирование авиационных газотурбинных двигателей: Учебник для студентов вузов по специальности "Авиационные двигатели и энергетические установки" / С.А. Вьюнов, Ю.И. Гусев, А.В. Карпов и др.; Под общ. ред. Д.В. Хромина. - М.: Машиностроение, 1989. - 368 с.

3. K. Kyuma et al., Application Optic 20, 2424 (1981).

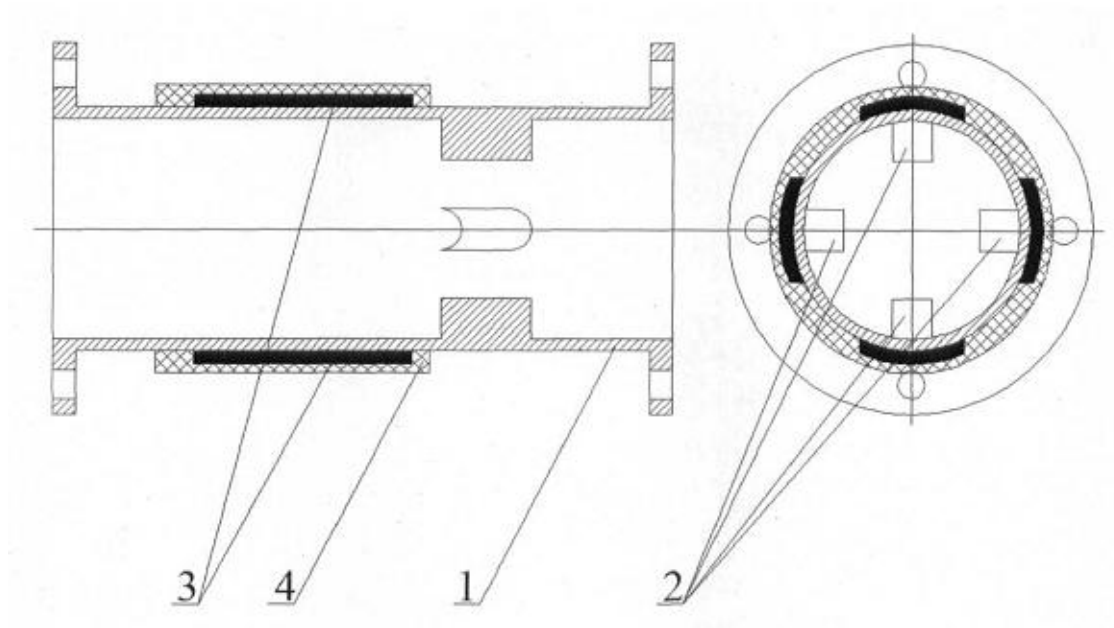
4. Удд, Э. Волоконно-оптические датчики. - М.: Техносфера, 2008. - 520 с.

5. Красюк, Б.А., Семенов, О.Г., Шереметьев, А.Г., Шестериков, В.А. Световодные датчики. - М.: Машиностроение, 1990. - 256 с.

6. Гуляев, Ю.В., Меш, М.Я., Проклов, В.В. Модуляционные эффекты в волоконных световодах и их применение. - М.: Радио и связь, 1991. - 152 с.

## 45 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний датчик швидкості потоку, що складається з корпусу з фланцями на кінцях та профільованих деталей, що змонтовані на внутрішній поверхні корпусу, набору чутливих елементів - волоконно-оптичних катушок, змонтованих на зовнішній поверхні корпусу зі зсувом відносно положення профільованих деталей, оптичних комунікативних ліній та полімерного захисного шару на корпусі, який **відрізняється** тим, що чутливі елементи винесені поза зону потоку робочої речовини та корпус датчика є рівним по механічних характеристиках до елементів трубопроводів, на якому він змонтований.



---

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

---

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