



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147007** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
G01M 11/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

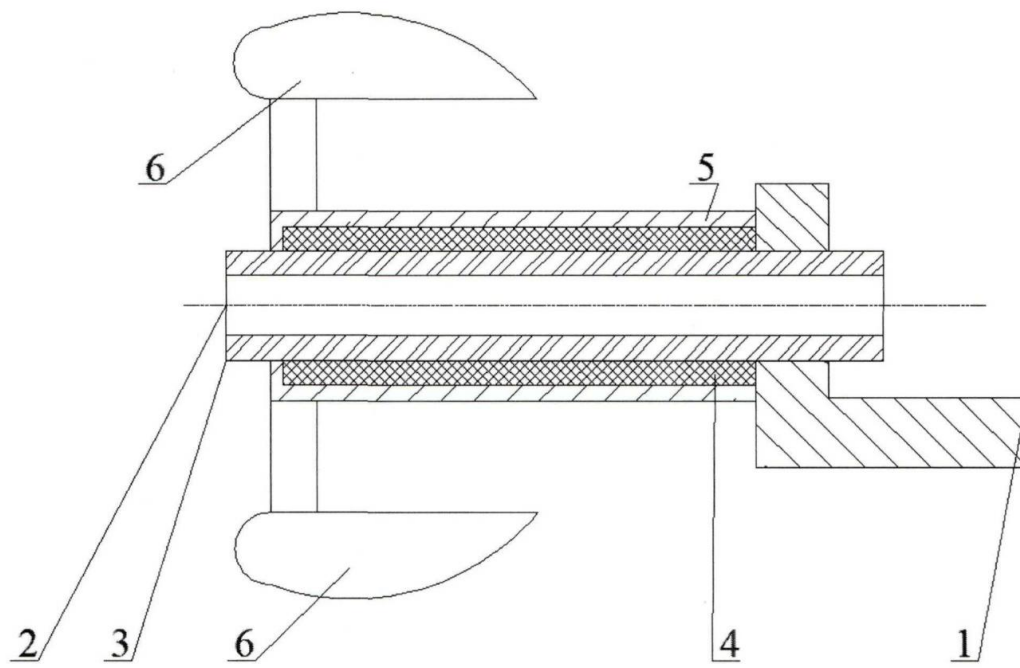
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 2018 06282	(72) Винахідник(и): Міюсов Михайло Валентинович (UA), Сандлер Альберт Кирилович (UA), Карпілов Олександр Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.06.2018	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 08.04.2021	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.12.2019, Бюл.№ 23	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ", вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA), Міюсов Михайло Валентинович, вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA), Сандлер Альберт Кирилович, вул. Бреуса, 26/2, кв. 231, м. Одеса, 65017 (UA), Карпілов Олександр Юрійович, вул. Сегедська, 17, кв. 20, м. Одеса, 65009 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 07.04.2021, Бюл.№ 14	

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ТИСКУ ВІТРУ**(57) Реферат:**

Волоконно-оптичний датчик тиску вітру складається з основи, волоконно-оптичного світловода та циліндричної кришки. Світловод з одного боку зафіксований у основі, а з іншого боку зафіксований у циліндричній кришці, на якій для створення деформації зсуву у кришці та світловоді, закріплені профільовані повітряні лопаті, а між кришкою та світловодом розташовано термокомпенсаційну біметалеву оболонку.

UA 147007 U



Корисна модель належить до пристроїв контролю параметрів повітряного середовища. Область застосування - системи визначення тиску вітру на елементи багатоярусних вітрильних рушіїв [1, 2, 3].

Відомий пристрій, що містить основу з двома світловодами, один з яких жорстко закріплений на основі, а другий сполучений з чутливою мембраною [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені застосуванням відкритого оптичного каналу передачі випромінювання між світловодами:

- необхідність дотримання чистоти поверхонь світловодів для запобігання похибок вимірювання;

- необхідність постійного підтримання геометрії відкритого оптичного каналу в умовах впливу кліматичних та експлуатаційних факторів;

- складність заміни пошкоджених світловодів.

Найближчий аналог є пристрій, що містить основу, чутливий світловод, пару зубчатих деформерів та пластину для контакту з повітряним тиском [5].

Недоліки пристрою, які обумовлені застосуванням зубчатих деформерів:

- необхідність вживання додаткових мір по захисту бокової поверхні чутливого світловода;

- неможливість урахування впливу кліматичних та експлуатаційних факторів на результати вимірювання;

- необхідність постійного контролю профілю зуба зубчатих деформерів для запобігання перекручуванню результатів вимірювання.

Задачею корисної моделі є створення датчику тиску вітру, у якому відсутня необхідність постійної підтримки чистоти оптичних поверхонь та геометрії відкритого оптичного каналу, присутня можливість компенсації коливань температури зовнішнього середовища та одночасно збережені надійність, чутливість та простота схемотехнічних рішень систем відомих типів.

Поставлена задача вирішується тим, що у волоконно-оптичному датчику тиску вітру, що складається з основи, волоконно-оптичного світловода та циліндричної кришки, згідно з корисною моделлю, світловод з одного боку зафіксований у основі, а з іншого боку зафіксований у циліндричній кришці, на якій для створення деформації зсуву у кришці та світловоді, закріплені профільовані повітряні лопаті, а між кришкою та світловодом розташовано термокомпенсаційну біметалеву оболонку.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація оптико-механічних елементів забезпечує:

- відсутність впливу неконтрольованих експлуатаційних та кліматологічних факторів на оптичний канал;

- захищеність чутливих елементів пристрою;

- постійність геометрії оптичного каналу в умовах впливу неконтрольованих експлуатаційних факторів;

- постійне вимірювання у реальному масштабі часу;

- підвищену чутливість та точність приладу.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено волоконно-оптичний датчик вітрового навантаження, який складається з основи 7, волоконно-оптичного світловоду, який утворюється серцевиною 2 та оболонкою 3, термокомпенсаційної оболонки 4, циліндричної кришки 5 з закріпленими на неї профільованими лопатями 6.

Випромінювання надходить до світловода, що знаходиться в межах датчика. Після впливу повітряного тиску на профільовані лопаті у циліндричній кришці відбувається динамічна деформація зсуву. Ця деформація викликає аналогічний процес у волоконному світловоді. В наслідок кручення світловода відбувається зміна показників переломлення світла як у серцевині, так й в оболонці світловоду. Зміни, що відбуваються, викликають порушення умов повного відбивання світла у світловоді та ініціюють тунелювання частки випромінювання з серцевини до оболонки світловоду. Таким чином, частка світла випромінюється за межі світловоду [6, 7, 8].

Частка випромінювання, що буде зафіксована у такій спосіб, від кожного датчика відповідного ярусу вітрила буде пропорційна величині динамічного впливу повітряного тиску та дозволить визначити параметри фронту вітрового навантаження.

Для компенсації впливу температури навколишнього середовища на елементи пристрою застосовується термокомпенсаційна біметалева оболонка, яка пропорційно температурі, змінює вигин світловода та зменшує заздалегідь внесені втрати випромінювання у світловоді.

На кресленні зображено волоконно-оптичний датчик вітрового навантаження: 1 - основа; 2 - волоконно-оптичний світловод (серцевина); 3 - волоконно-оптичний світловод (оболонка); 4 - термокомпенсаційна біметалева оболонка; 5 - циліндрична кришка; 6 - профільовані лопаті.

Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію оптико-механічних елементів.

У статичному режимі (калібрування при мінімальному повітряному тиску) у блоці реєстрації фіксуються відповідні данні та поправки, що враховують температуру навколишнього середовища та втрати в усіх елементах вимірювальної системи.

У динамічному режимі (вимірювання), після впливу повітряного тиску на профільовані лопаті у циліндричній кришці відбувається динамічна деформація зсуву. Ця деформація викликає аналогічний процес у волоконному світловоді. В наслідок кручення світловода відбувається зміна показників переломлення світла як у серцевині, так й в оболонці світловоду. Зміни, що відбуваються, викликають порушення умов повного відбивання світла у світловоді та ініціюють тунелювання частки випромінювання з серцевини до оболонки світловоду. Таким чином, частка світла випромінюється за межі світловоду.

Частка випромінювання, що буде зафіксована у такий спосіб від кожного датчика відповідного ярусу вітрила буде пропорційна величині динамічного впливу повітряного тиску та дозволить визначити параметри фронту вітрового навантаження.

Для компенсації впливу температури навколишнього середовища на елементи пристрою застосовується термокомпенсаційна біметалева оболонка, яка пропорційно температурі, змінює вигин світловода та зменшує заздалегідь внесені втрати випромінювання у світловоді.

Таким чином, відбувається повний цикл вимірювання.

Джерела інформації:

1. Миусов, М.В. Режимы работы и автоматизации пропульсивного комплекса теплохода с ветродвижителями. - Одесса: Одесская государственная морская академия; ОКФА, 1996. - 256 с.

2. Карпилов, А.Ю., Сандлер, А.К. Волоконная оптика в системах управления ветровыми движителями. // Научно-практичная конференция "Актуальні питання суднової електротехніки і радіотехніки", 12-18 грудня 2012 р.: матеріали конференції - Одеса: ОНМА, 2012. - С. 30-32.

3. Сандлер, А.К., Карпилов, А.Ю. Повышение точности управления ветродвижителем // Энергетика судна: експлуатація та ремонт: матеріали науково-технічної конференції - Одеса: ОНМА, 2014. - С. 120-122.

4. Бусурин, В.И., Носов, Ю.Р. Волоконно-оптические датчики: физические основы, вопросы расчета и применения. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 256 с.

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

6. Снайдер, А., Лав, Д. Теория оптических волноводов. - М.: Радио и связь, 1987. - 656 с.

7. Никольский, В.В., Сандлер, А.К. П'єзооптичний акселерометр: Деклараційний патент України № 71295А, МПК 7G01M 11/00 - заявл. 18.12.2003. // Опубл. 15.11.2004, бюл. № 11.

8. Сандлер, А.К., Сандлер, О.А. Інваріантний волоконний акселерометр: Деклараційний патент України № 62437, МПК (2011) G01M 11/00. - заявл. 02.02.2011. // Опубл. 26.10.2011, бюл. № 18.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний датчик тиску вітру, що складається з основи, волоконно-оптичного світловода та циліндричної кришки, який **відрізняється** тим, що світловод з одного боку зафіксований у основі, а з іншого боку зафіксований у циліндричній кришці, на якій для створення деформації зсуву у кришці та світловоді, закріплені профільовані повітряні лопаті, а між кришкою та світловодом розташовано термокомпенсаційну біметалеву оболонку.

