

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 148351

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК КАВІТАЦІЇ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
28.07.2021.

Генеральний директор
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»

А.В. Кудін



(19) **UA**(51) МПК (2021.01)
G01M 11/08 (2006.01)
G02B 6/00

- (21) Номер заявки: **u 2021 01463**
- (22) Дата подання заявки: **22.03.2021**
- (24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **29.07.2021**
- (46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: **28.07.2021, Бюл. № 30**

(72) Винахідники:
**Сандлер Альберт
Кирилович, UA,
Опришко Марина Олегівна,
UA,
Кузнєцова Ганна
Олександрівна, UA**

(73) Володілець:
**НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА
МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Сандлер Альберт
Кирилович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Опришко Марина Олегівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Кузнєцова Ганна
Олександрівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA**

(54) Назва корисної моделі:

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК КАВІТАЦІЇ

(57) Формула корисної моделі:

Волоконно-оптичний датчик кавітації, що складається з корпусу, волоконного світловоду та блока реєстрації, який **відрізняється** тим, що корпус, що розташований коаксіально дифузору, містить прозору напівсферичну кришку, напівсферичну лінзу та фокон, один кінець якого сполучений з волоконним світловодом, який зв'язаний з фотодіодом та блоком реєстрації.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
Державне підприємство
«Український інститут інтелектуальної власності»
(Укрпатент)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Державного підприємства «Український інститут інтелектуальної власності».

Паперовий документ містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 0305260721 необхідно:

1. Перейти за посиланням <https://sis.ukrpatent.org>.
2. Обрати пункт меню Сервіси – Отримати оригінал документа.
3. Вказати ідентифікатор електронного примірника цього документа та натиснути «Завантажити».

Уповноважена особа Укрпатенту

29.07.2021



І.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148351** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
G01M 11/08 (2006.01)
G02B 6/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

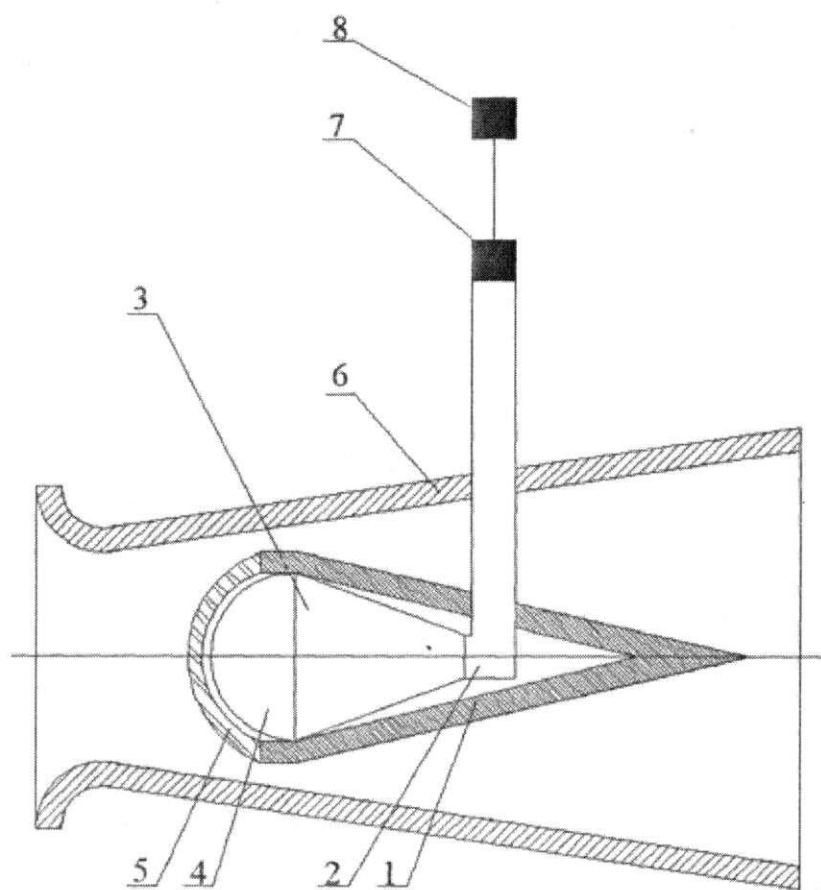
(21) Номер заявки: u 2021 01463	(72) Винахідник(и): Сандлер Альберт Кирилович (UA), Опришко Марина Олегівна (UA), Кузнєцова Ганна Олександрівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.03.2021	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 29.07.2021	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ", вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA), Сандлер Альберт Кирилович, вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA), Опришко Марина Олегівна, вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA), Кузнєцова Ганна Олександрівна, вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 28.07.2021, Бюл.№ 30	

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК КАВІТАЦІЇ

(57) Реферат:

Волоконно-оптичний датчик кавітації складається з корпусу, волоконного світловоду та блока реєстрації. Корпус, що розташований коаксіально дифузору, містить прозору напівсферичну кришку, напівсферичну лінзу та фокон, один кінець якого сполучений з волоконним світловодом, який зв'язаний з фотодіодом та блоком реєстрації.

UA 148351 U



Корисна модель належить до приладів для кавітаційних збурювань у рідинах, які транспортуються з великим тиском та швидкістю. Область застосування: потужні гідравлічні транспортні системи [1, 2].

Відомий, датчик кавітації, що складається з корпусу, циліндричного хвилеводу та встановленого на його торці п'єзоелементу [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені застосуванням циліндричного хвилеводу та п'єзоелементу:

- залежність достовірності вимірювання від температури навколишнього середовища та п'єзоелементу;
- необхідність постійного захисту та підтримання геометрії циліндричного хвилеводу в умовах впливу експлуатаційних факторів;
- неможливість застосування в вибухопожежонебезпечних умовах;
- визначення процесу кавітації тільки після його початку.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до корисної моделі, що пропонується, є піранометр, що містить корпус, відбиваючу пластину зі смугами, волоконний світловод, консольно закріплений у корпусі, та блок реєстрації [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені застосуванням волоконного світловоду, консольно закріпленого у корпусі, та відбиваючої пластини: - необхідність вживання додаткових мір по захисту відкритих сенсорних оптичних поверхонь (торець світловоду та відбиваюча пластина) в умовах впливу експлуатаційних факторів;

- необхідність постійного захисту та підтримання геометрії оптичного каналу "світловод-пластина" в умовах впливу експлуатаційних факторів;
- необхідність компенсації чутливості консольного світловода до вібрацій з інших джерел;
- визначення процесу кавітації тільки після його початку.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення вимірювального пристрою, у якому відсутня необхідність вживання додаткових мір по захисту оптичних елементів в умовах впливу експлуатаційних факторів, забезпечена стабільність функціонування в умовах коливань параметрів навколишнього середовища, забезпечена можливість превентивного визначення початку кавітаційного процесу та одночасно збережені надійність та простота схемотехнічних рішень пристроїв відомих типів.

Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний датчик кавітації, що складається з корпусу, волоконного світловоду та блока реєстрації, згідно з корисною моделлю корпус, що розташований коаксіально дифузору, містить прозору напівсферичну кришку, напівсферичну лінзу та фокон, один кінець якого сполучений з волоконним світловодом, який зв'язаний з фотодіодом та блоком реєстрації.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація оптичних елементів забезпечує:

- компенсацію впливу неконтрольованих експлуатаційних та кліматологічних факторів на вимірювальний канал завдяки зменшенню конструктивних елементів та використання термостабільних матеріалів;
- відсутність необхідності вживання додаткових мір по захисту оптичних поверхонь в умовах впливу експлуатаційних факторів;
- великий робочий діапазон завдяки застосуванню змінних дифузоров;
- постійне вимірювання у реальному масштабі часу.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено корпус з кварцового скла 1, у якому розташовані волоконний світловод 2, фокон 3 та напівсферична лінза 4 з сапфірового скла. 3 корпусом сполучена герметична оптично-прозора напівсферична кришка 5 з сапфірового скла. Волоконний світловод сполучений з фотодіодом 7 та блоком реєстрації 8. Корпус, який разом з кришкою має каплеподібну форму, розташовано коаксіально до дифузора 6.

Випромінювання, яке виникає у колапсуючих бульбашках рідини (ефект сонолюмінесценції) з початком процесу кавітації, надходить через напівсферичну кришку на прийомні апертури лінзи-фокону-світловоду.

Після проходження лінзи-фокону-світловоду випромінювання надходить до фотодіоду, де перетворюється на електричний струм. Отриманий струм фіксується блоком реєстрації [5-8]. Корпус встановлюється відносно дифузору таким чином, щоб у струмі рідини, що проходить дифузор з підвищеною швидкістю, процес кавітації розпочинався раніше, ніж у основному струмі, який прямує гідравлічною системою [9].

У статичному режимі піранометра (занурення у нерухому рідину) у блоці реєстрації фіксуються та запам'ятовуються всі виправлення, обумовлені впливом навколишнього середовища на елементи датчику.

- У динамічному режимі (робота в струмі рідини) між корпусом та дифузorzом виникає область рідини де кавітація розпочинається раніше, ніж у основному струмі рідини, яка прямує гiдравлічною системою. У цієї області виникають бульбашки, які згодом починають колапсувати. При колапсуванні бульбашок (ефект сонолюмінесценції) генерується випромінювання.
- 5 Випромінювання надходить через напівсферичну кришку на прийомну апертуру напівсферичної лінзи, діаметр якої значно перебільшує діаметр світловоду. За допомогою фокону усе зафіксоване випромінювання уводиться до світловоду. У фотодіоді, сполученому зі світловодом, випромінювання перетворюється на електричний струм. Таким чином, відбувається повний цикл вимірювання.
- 10 Джерела інформації:
1. Иванов, А.Н. Гидродинамика развитых кавитационных течений. - Л.: Судостроение, 1980. - 237 с.
 2. Томашевский, А.О. Экспериментальное исследование гидродинамической кавитации /Томашевский А.О., Ночниченко И.В. // II Международная научно-техническая конференция "Гидро - и пневмоприводы машин". -Винница, 2016 - С. 203-205.
 - 15 3. Котухов, А.В., Жарко, Н.А., Минчук, В.С., Дежкунов, Н.В. Кавитация в водных растворах углекислого газа // Проблемы физики, математики и техники, 2019. -№ 4 (41). - С. 17-22.
 4. Бурдышева, О.В., Шолгин, Е.С. Волоконно-оптический датчик вибрации // ФОТОН-ЭКСПРЕСС-НАУКА, 2019. - № 6. - С. 52-53.
 - 20 5. Гуляев, Ю.В., Меш, М.Я., Проклов, В.В. Модуляционные эффекты в волоконных световодах и их применение. - М.: Радио и связь, 1991. - 150 с.
 6. Бусурин, В.И., Носов, Ю.Р. Волоконно-оптические датчики: физические основы, вопросы расчета и применения. - М.: Энергоатомиздат, 1990. -256 с.
 7. Снайдер, А., Лав, Д. Теория оптических волноводов. - М.: Радио и связь, 1987.-656 с.
 - 25 8. Сандлер, А.К. Чувствительный элемент волоконно-оптического акселерометра на основе сапфирового стекла // IX міжнародна науково-методична конференція "Суднова електроінженерія, електроніка і автоматика", 05-06 листопада 2019 р.: матеріали конференції. - Одеса: НУ "ОМА". - 2019. - С 27-33.
 9. Кириллин, В.А., Сычев, В.В., Шейндлин, А.Е. Техническая термодинамика. -М.: Издательство МЭИ, 2008. - 490 с.
 - 30

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 35 Волоконно-оптичний датчик кавітації, що складається з корпусу, волоконного світловоду та блока реєстрації, який відрізняється тим, що корпус, що розташований коаксіально дифузору, містить прозору напівсферичну кришку, напівсферичну лінзу та фокон, один кінець якого сполучений з волоконним світловодом, який зв'язаний з фотодіодом та блоком реєстрації.

