

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 146258

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ЗНОШУВАННЯ

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

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
03.02.2021.

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 2020 05716**

(22) Дата подання заявки: **04.09.2020**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **04.02.2021**

(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: **03.02.2021, Бюл. № 5**

(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 ЗНОШУВАННЯ

(57) Формула корисної моделі:

Волоконно-оптичний датчик зношування, що складається з герметичного корпусу з основою, світловода та дзеркала, який **відрізняється** тим, що для компенсації температурного впливу застосовано біскляне дзеркало, яке консольно закріплено на основі.

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 1079020221 необхідно:

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

Уповноважена особа Укрпатенту

04.02.2021



І.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146258** (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

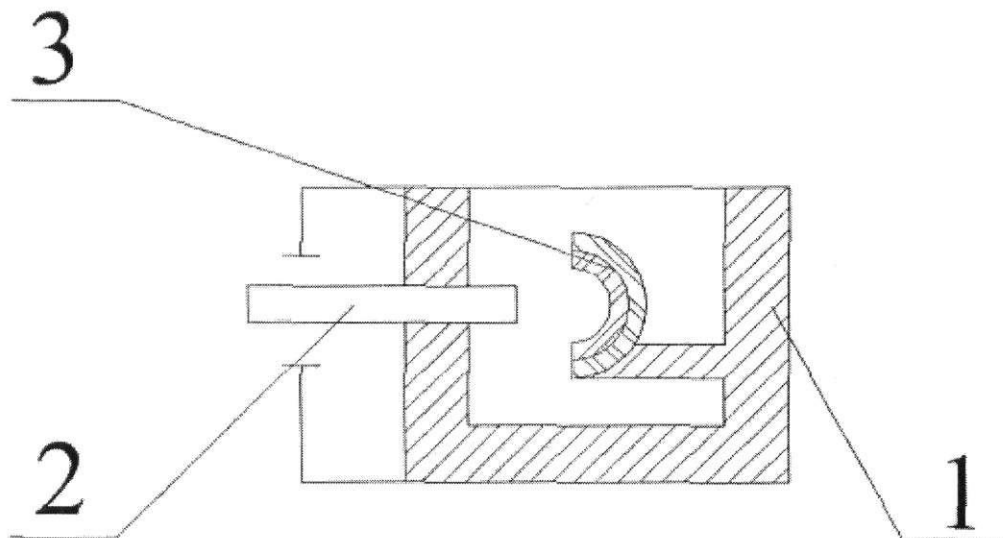
(21) Номер заявки: **u 2020 05716**
(22) Дата подання заявки: **04.09.2020**
(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **04.02.2021**
(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **03.02.2021, Бюл.№ 5**

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

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ЗНОШУВАННЯ

(57) Реферат:

Волоконно-оптичний датчик зношування складається з герметичного корпусу з основою, світловода та дзеркала. Застосоване біскляне дзеркало, яке консольно закріплено на основі.



UA 146258 U

Корисна модель належить до волоконно-оптичних датчиків зношування, які основані на керуванні оптичними властивостями світловодів. Область застосування - контроль рівня зношування циліндрових втулок двигунів внутрішнього згоряння. Для моніторингу стану циліндро-поршневої групи суднових дизелів в умовах впливу високих температур [1-4].

Відомий датчиків зношування, який складається з світловода з волоконними ґратами Бреґґа, який вбудований перпендикулярно до поверхні, яка зношується [5].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням світловода, який зношується одночасно з контрольованою поверхнею та волоконних ґрат Бреґґа:

необхідність аналізу відгуку від поверхні, що зношується, та має варіативну відбивну властивість;

необхідність регулярного очищення торця світловода від забруднення продуктами зношування;

необхідність додаткових пристроїв для здійснення інтерферометричних методів обробки інформаційного сигналу;

застосування вимірювання температури світловодом з ґратами Бреґґа для оцінки величини зношування.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі є датчик зношування, що складається з герметичного корпусу з основою та світловода з консольно закріпленим на ньому дзеркалом [6].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням консольно закріпленого на світловоді дзеркала:

- неможливість компенсації впливу негативних дестабілізуючих факторів, таких як підвищена температура;

- створення комплексом "світловод-консоль-дзеркало" додаткових власних коливань, які можуть бути паразитними по відношенню до коливань, що створюються контрольованою поверхнею.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення датчика зношування, у якому підвищена захищеність елементів від неконтрольованих експлуатаційних факторів, відсутні додаткові пристрої для обробки інформаційного сигналу або ті, що можуть переключувати результати вимірювання та одночасно збережені високий рівень чутливості та швидкодія волоконних датчиків відомих типів.

Поставлена задача вирішується тим, що в волоконно-оптичному датчику зношування, що складається з герметичного корпусу з основою, світловода та дзеркала, згідно з корисною моделлю, застосовано біскляне дзеркало, яке консольно закріплено на основі.

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

- більш адекватне перетворення параметрів вібрації у зміни інформаційного сигналу;

- компенсації впливу дестабілізуючих факторів на вимірювальний канал датчику;

- наближення датчика, завдяки компенсації дестабілізуючих факторів, до джерела виникнення вібрації у контрольованих вузлах

- підвищення якості функціонування за рахунок обрання раціональної схеми модуляції випромінювання;

- спрощення конструктивного виконання.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено герметичний корпус з основою 1, зафіксований у основі світловод 2 та закріплене на основі біскляне дзеркало-інерційну масу 3. Дзеркало консольно закріплено на основі напроти світловоду. Фокус параболічного дзеркала, яке виконане з ітрієвого та кварцового скла, співпадає з віссю світловода [9].

Під впливом механічних коливань дзеркало, як інерційна маса, відтворює коливання, що генеруються поверхнею, що зношується. Коливання дзеркала викликає модуляцію опорного світлового випромінювання, яке надходить з світловоду до дзеркала та у зворотному порядку до світловода [7, 8]. Під впливом температури біскляне дзеркало змінює свою геометрію (змінюється відстань між фокусом дзеркала та торцем світловода) та відповідно умови модуляції опорного випромінювання. Таким чином відбувається компенсація неконтрольованих дестабілізуючих факторів.

Подальша обробка величини інтенсивності випромінювання, що надходить зі світловода, дозволить отримати електричний сигнал, який буде пропорційний величині вимірюваної вібрації контрольованої поверхні та пропорційної до неї величини зношування, та в якому буде компенсована паразитна складова від впливу дестабілізуючих факторів.

Волоконно-оптичний датчик зношування: 1 - корпус з основою; 2 - світловод; 3 - біскляне дзеркало-інерційна маса.

У статичному режимі (механічні коливання контрольованої поверхні відсутні, зовнішні кліматичні умови близькі до стандартних), у елементах датчика відбувається зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить скрізь них, яке обумовлене тільки впливом дестабілізуючих неконтрольованих факторів. У цьому режимі, під впливом температури, змінюється геометрія біскляного дзеркала, зафіксованого на опорі. Зміна радіуса вигину дзеркала викликає зміни умови модуляції опорного випромінювання пропорційно температурі зовнішнього середовища. Зафіксовані зміни враховуються в подальшому як відповідні поправки.

У динамічному режимі (двигун, поверхні якого контролюються, у робочому режимі) під впливом вібрації відбувається рух дзеркала-інерційної маси, який перетворюється на зміни умови модуляції опорного випромінювання у світловоді пропорційно до величині вимірюваної вібрації контрольованої поверхні та пропорційної до неї величини зношування.

Під впливом температури, змінюється геометрія біскляного дзеркала, зафіксованого на опорі. Зміна радіуса вигину дзеркала викликає зміни умови модуляції опорного випромінювання пропорційно температурі зовнішнього середовища.

Подальша обробка величини інтенсивності випромінювання, що надходить зі світловода, дозволить отримати електричний сигнал, який буде пропорційний величині вимірюваної вібрації контрольованої поверхні та пропорційної до неї величини зношування, та в якому буде компенсована паразитна складова від впливу дестабілізуючих факторів.

Таким чином буде здійснена інваріантність датчика до дестабілізуючих факторів та реалізована можливість застосування в спеціальних умовах експлуатації.

Джерела інформації:

1. Моек, Е., Штрикерт, Х. Техническая диагностика судовых машин и механизмов. - Л.: Судостроение, 1986. - 232 с.

2. Кузнецов, А.А. Комплексированный волоконно-оптический датчик износа и температуры трущихся поверхностей / А.А. Кузнецов // Научно-технический вестник Поволжья. - 2016. - № 1 - С. 45-48.

3. Pinet, Éric Temperature fiber-optic point sensors: Commercial technologies and industrial application / Eric Pinet, Sebastien Ellyson, Frédéric Borne // MIDEM Conference 2010. - P. 31-43.

4. Discenzo, F.M. System for monitoring bearing wear. Patent USA № 7551288, 2009.

5. Кузнецов, А.А., Морозов, О.Г., Нуреев, И.И., Фасхутдинов, Л.М., Артемьев, В.И. Датчик износа и температуры изделия на основе волоконно-оптического чувствительного элемента / А.А. Кузнецов, О.Г. Морозов, И.И. Нуреев, Л.М. Фасхутдинов, В.И. Артемьев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2015. - Т. 17. - № 6 (2). - С. 455-460.

6. Попков, В.И., Мышинский, Э.Л., Попков, О.И. Виброакустическая диагностика в судостроении. - Л.: Судостроение, 1989. - 256 с.

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

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

9. Температурный коэффициент линейного расширения стекла при различных температурах. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://thermalinfo.ru/svojstva-materialov/keramika-i-steklo/temperaturnyj-koeffitsient-linejnogo-rasshireniya-stekla-pri-razlichnyh-temperaturah>

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний датчик зношування, що складається з герметичного корпусу з основою, світловода та дзеркала, який **відрізняється** тим, що для компенсації температурного впливу застосовано біскляне дзеркало, яке консольно закріплено на основі.

