



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16068 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01M 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ВІБРОАКСЕЛЕРОМЕТР

1

2

(21) u200601725

(22) 20.02.2006

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Сандлер Альберт Кирилович

(73) Сандлер Альберт Кирилович

(57) Волоконно-оптичний віброакселерометр, що складається з герметичного корпусу з вводом для світловоду на торці, основи з кварцового скла, що вмонтована у корпус, опорного та сенсорного світ-

ловодів, віддзеркалюючого шару з сапфірового скла на торці сенсорного світловоду та ексцетрикової маси з кварцового скла, який відрізняється тим, що опорний світловід, що виконує функції підведення та відведення випромінювання, жорстко зафіксований відносно сенсорного світловоду і основи, та для керування якістьми сенсорного світловоду застосовано елементи з близькими коефіцієнтами теплового поширення, які скомпоновано в єдиний блок.

Винахід відноситься до волоконно-оптичних віброакселерометрів, які засновано на керуванні оптичними властивостями світловодів. Область застосування - контроль рівня високочастотної вібрації газотурбінних установок. Для дослідження вібраційних полів у підшипникових вузлах газових турбін та газотурбонагнітачів суднових дизелів в умовах режиму повного навантаження [1, 2].

Відомий віброакселерометр коливального типу, до складу якого входять волокно, до якого за допомогою опори закріплено консольний екран [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені модуляцією світлового випромінювання при застосуванні консольного екрану на арсенід-галієвої основі:

необхідність підтримання чистоти незахищеного торця волокна та екрану;

наявність деформацій дзеркала екрану, обумовлених термічним впливом;

наявність елементів, виконаних з матеріалів з коефіцієнтами теплового поширення, що відрізняються один від одного;

Найбільш близьким за технічною сутністю та результатом, що досягається, до винаходу, що пропонується, є п'єзооптичний акселерометр, який складається з циліндричної камери з герметичними вводами для світловодів по торцях, U-образної основи з кварцового скла, випромінюючого, приймаючого та керованого світловодів, п'єзоелектричного модулятора, первинного п'єзоелемента та електродів [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням п'єзоматеріалів, електродів керування та наявності окремих світловодів для підводу та відводу випромінювання:

наявність елементів, виконаних з матеріалів з

коефіцієнтами теплового поширення, що відрізняються один від одного;

необхідність обробки контактної поверхні основи з надзвичайно високою якістю для уникнення створення умов для появи паразитної модуляції;

досить низький рівень швидкодії віброакселерометра у високочастотній області;

складність конструкції.

Задачею винаходу є створення волоконно-оптичного віброакселерометра, у якому застосовані деталі, виконані з однорідних матеріалів, зменшена кількість елементів, підвищена їх захищеність та одночасно збережені високий рівень чутливості п'єзооптичних та швидкодія консольних віброакселерометрів.

Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний віброакселерометр, що складається з герметичного корпусу з вводом для світловода на торці, основи з кварцового скла, що вмонтована у корпус, опорного та сенсорного світловодів, віддзеркалюючого шару з сапфірового скла на торці сенсорного світловода та ексцетрикової маси з кварцового скла, який відрізняється тим, що опорний світловід, що виконує функції підводу та відводу випромінювання, жорстко зафіксований відносно сенсорного світловода і основи та для управління якістьми сенсорного світловода застосовано елементи з близькими коефіцієнтами теплового поширення які скомпоновано в єдиний блок.

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

зменшення кількості комунікативних каналів, що зв'язують віброакселерометр та обчислювальний пристрій;

(13) U  
16068  
(11)  
UA  
(19)

більш адекватного перетворення параметрів вібрації у зміни інформаційного сигналу;

наближення віброакселерометру, завдяки зменшенню розмірів, до джерела виникнення механічних коливань у контрольованих вузлах;

підвищення якості функціонування за рахунок використання матеріалів з близьким коефіцієнтом теплового поширення та обрання раціональної схеми модуляції опорного випромінювання;

можливість використання волоконно-оптичних ліній у якості інформаційного каналу та створення на їх базі розгалужених систем;

високу надійність і ресурс (більш 5000г);

іскровибухонебезпечність;

відсутність випромінюваних електромагнітних полів.

Суть винаходу пояснюється кресленням (фіг. 1), де зображено герметичний корпус 1 з вводом 3 на торці для опорного світловода 4, основу 2 з кварцового скла в якій жорстко зафіксований ви-опорний світловод, сенсорний світловод 5, одним торцем якого зварений з опорним світловодом, а на другий торець нанесено віддзеркалюючий шар з сапфірового скла 6 та прикріплено ексцентрикову масу з кварцового скла 7, рух якої викликає порушення умов повного внутрішнього відбивання світла у сенсорному світловоді та модуляцію інтенсивності світлового потоку у ньому пропорційно величині механічних коливань, яка фіксується після відбивання світлового випромінювання від дзеркального шару.

При появі механічних коливань у сенсорному світловоді відбувається порушення умов повного внутрішнього відбивання світла, яке виникає як відклик на зміни показника переломлювання сенсорного світловоду. Порушення умов повного відбивання світла у сенсорному світловоді знаходить своє відображення у зміні величини інтенсивності світлового випромінювання.

Перелік фігур креслення.

Фіг.1. Волоконно-оптичний віброакселерометр (розріз у діаметральній площині): 1 - корпус, 2 - основа, 3 - ввід світловода; 4 - опорний світловод, 5 - сенсорний світловод, 6 - віддзеркалюючий шар; 7 - ексцентрикова маса.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення винаходу.

Для здійснення винаходу застосовано комбінацію сенсорного та опорного світловодів та ексцентрикової маси. Під впливом вібрації відбувається рух ексцентрикової маси який перетворюється у деформацію зсуву у сенсорному світловоді. За таких умов змінюється співвідношення показників переломлення серцевини та оболонки сенсорного світловода, що викликає адекватне порушення у ньому умови повного внутрішнього відбивання світла. За таких умов, частина випромінювання, що уведене до сенсорного світловода, буде виводитися за його межі. Частка світла, що зосталася, буде відбиватися від віддзеркалюючого шару та повертатися по опорному світловоду до реєструючого пристрою. Інтенсивність зареєстрованої частки світла буде пропорційна величині вимірюваної вібрації.

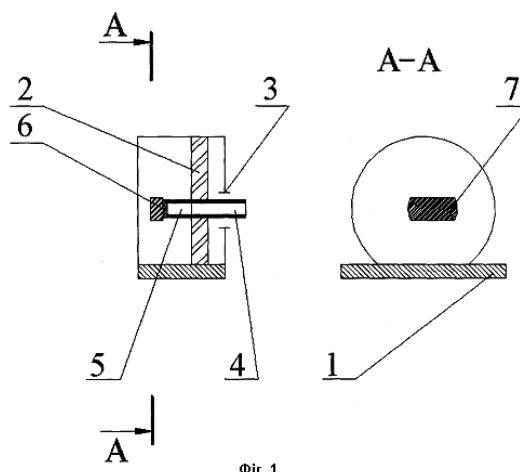
Джерела інформації:

1. Моек, Е., Штрикерт, Х. Техническая диагностика судовых машин и механизмов. - Л.: Судостроение, 1986.- С.97-103.

2. Коллакот, Р. А. Диагностирование механического оборудования: Пер. с англ. - Л.: Судостроение, 1980. - 296с.

3. Попков, В.И., Мышинский, Э.Л., Попков, О.И. Виброакустическая диагностика в судостроении. - Л.: Судостроение, 1986. - С.236-246.

4. Сандлер, А.К. Моделирование процессов в волоконно-оптическом акселерометре. // Автоматика, автоматизация, электротехнические комплексы и системы: науч.-техн. журнал - 2004. - №2 (14) - Херсон: ХГТУ. - С.68-73.



Фіг. 1