



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10217 (13) U

(51) 7 G01H17/00, F16F15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ БЕЗКОТАКТНОГО ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО КРІПЛЕННЯ ПЛАТ В БЛОЦІ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ

1

2

(21) u200502268

(22) 14 03 2005

(24) 15 11 2005

(46) 15 11 2005, Бюл. № 11, 2005 р.

(72) Ройзман Вілен Петрович, Нікітін Олександр  
Олексійович, Стрельбіцький Віктор Васильович(73) ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕР-  
СИТЕТ(57) Спосіб безконтактного визначення раціональ-  
ного кріплення плат в блоці радіоелектронної апа-  
ратури, що включає реєстрацію оптичними систе-

мами електромагнітних хвиль, які відбиті від  
коливального об'єкта, та визначення параметрів  
вібрацій плат, у різному конструкційному виконанні  
кріплення плат корпусу блока РЕА, який відрізня-  
ється тим, що реєстрацію коливань об'єкта про-  
водять швидкісною відеокамерою, а амплітуду і  
частоту коливань друкованих плат визначають  
обробкою відеозаписів на персональному комп'ю-  
тері та порівнюють їх із записом коливань на стрі-  
чці осцилографа

Корисна модель стосується радіотехнічної  
промисловості і може бути використаний для  
вимірювання параметрів механічних коливань  
друкованих плат розташованих в блоці радіоелек-  
тронної апаратури (РЕА), у різному конст-  
рукційному виконанні кріплення плат до корпусу

Відомий спосіб безконтактного вимірювання  
коливань об'єкта [1] полягає в тому, що об'єкт,  
який досліджується, зондується ультразвуковими  
коливаннями, оптичним приймачем приймається  
відбитий частотно-модульований сигнал, змішу-  
ються зондуючий і відбитий сигнали, виділяються  
з отриманого сумарного сигналу дві сусідні допл-  
єрівські гармоніки. По відношенню потужностей  
цих гармонік визначають амплітуду коливань  
об'єкта, а по різниці їх частот - частоту коливань

Недоліком відомого способу є те, що спосіб  
дозволяє вимірювати коливання лише плоских  
об'єктів невеликої амплітуди коливань. При визна-  
ченні коливань об'єктів, що обертаються з низькою  
частотою та великою амплітудою коливань, через  
криволінійність поверхні та коливання ротора  
відбитий сигнал приходить з запізненням, що при-  
зводить до помилки при накладанні зондуючого та  
відбитого сигналів. Представлений спосіб не доз-  
воляє визначити форми коливань об'єктів, що  
досліджуються. Також, недоліком є використання  
складного спеціального обладнання

Задачею запропонованої корисної моделі є  
спрощення процесу вимірювання параметрів ко-  
ливань та визначення кращого кріплення плат до

корпусу з найменшою амплітудою коливань

Поставлена задача досягається тим, що  
реєстрація коливань об'єкта проводиться за допо-  
могою швидкісної відеокамери, а амплітуду та час-  
тоту коливань плат визначають за допомогою об-  
робки відеозаписів на персональному комп'ютері  
та порівняння їх із записом коливань на стрічці  
осцилографа

Згідно корисної моделі швидкісна відеокамера  
встановлюється навпроти об'єкту, що коливається,  
в площині, перпендикулярній напрямку коливань  
на відстані, необхідній для отримання повної кар-  
тини коливань об'єкту або його окремих елементів.  
Схема розташування апаратури представлена на  
фиг 1 і 2

На фиг 1 представлена блок - схема апаратури  
для вимірювання параметрів вібрацій плат розта-  
шованих в блоці РЕА за допомогою вібро і тензо-  
датчиків

- де 1 - Стіл вібростенда,
- 2 - Блок,
- 3 - Вібродатчик,
- 4 - Тензодатчик,
- 5 - Вібродатчик,
- 6 - Підсилювач 8АНЧ-26,
- 7 - Узгоджувальний пристрій;
- 8 - підсилювач "Амфитон",
- 9 - Осцилограф Н-115,
- 10 - Мілівольтметр

На фиг 2 представлена схема розташування  
апаратури для вимірювання параметрів вібрацій

(13) U

(11) 10217

(19) UA

плат розташованих в блоці РЕА за допомогою швидкісної відеозйомки:

де 1 - Стіл вібростенда;

2 - Блок;

11 - Відеокамера;

12 - Лампа розжарювання. Приклад виконання способу.

Столу вібростенда 1 з закріпленням блоком 2 задавали коливання.

За допомогою вібродатчик 3, 5, тензодатчика 4, підсилювача 6, узгоджуючого пристрою 7, підсилювача 8, осцилографа 9 реєстрували прискорень коливань плат і напруження в платах П1 і П2.

Крім того, для більшого поглядання процесу (фиг.2) коливань об'єкта його освітлювали лампою розжарювання 12 в 1кВт. В залежності від частоти коливань об'єкта на відеокамері 11 вибирається робоча швидкість відеозйомки. Таким чином проводили паралельне візуальну реєстрацію коливання плат П1 і П2.

Отримані кадри відеозйомки записуються на персональний комп'ютер за допомогою відеокarti з відеозахватом. Це дозволяє неодноразово переглядати відеокadри з записом коливань об'єкта та зберігати у пам'яті персонального комп'ютера окремі фрагменти у вигляді графічних файлів. Отримані файли обробляються за допомогою

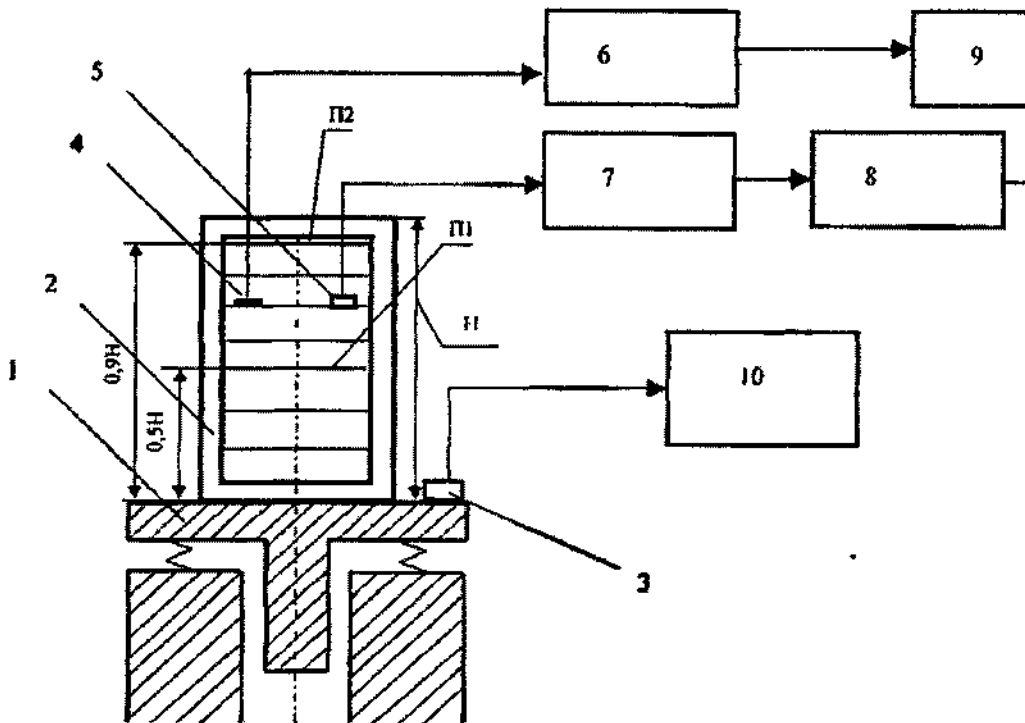
графічного пакету AutoCad, де графічними методами визначається амплітуда коливань.

Обробка осцилографічної стрічки дозволяє визначити частоти коливань об'єкта, а порівнявши кадри відеозапису та стрічку осцилографа визначити амплітуди коливань на цих частотах. Наглядність та простота методу дозволяє візуально визначити форми коливань об'єкта не використовуючи складного оригінального обладнання.

Було випробувано при дослідженні коливань плат, у різному конструкційному виконанні (у штатних пластмасових направляючих; на віброізлюючий тканинний стрічку; на віброізлюючий гумовий стрічку; на віброізлюючий тканинний стрічку з демфером сухого тертя; у виробі з поролоновими смужками між платами; в направляючих, обклеєних гумовою стрічкою; на чотирьох гвинтах), блока етажерочного типу на вібростенді, що дало змогу з більш великою точністю виміряти амплітуди коливань плат, зафіксувати особливості швидкоплинних процесів невидимих неозброєним оком на всьому робочому діапазоні і встановити найкращий спосіб кріплення плат - на тканинний стрічку з демфером сухого тертя.

Література:

1. А.С №1262295. С.А Мартюгов, С.П. Андреев. Спосіб безконтактного измерения колебаний объекта. Бюл. №37, 1986.



Фиг.1

5

10217

6

