



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51381 (13) U
(51) МПК (2009)
G01M 13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЛЬНИХ КОЛИВАНЬ СИСТЕМ З ОДНИМ СТУПЕНЕМ ВІЛЬНОСТІ

1

2

(21) u201001487

(22) 12.02.2010

(24) 12.07.2010

(46) 12.07.2010, Бюл.№ 13, 2010 р.

(72) ЛУШНІКОВ В'ЯЧЕСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ, ЧАЙКОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ, ЗЛАТОПОЛЬСЬКИЙ ФЕДІР ЙОСИПОВИЧ, СВЯЦЬКА ЛІЛІЯ ПЕТРІВНА, ЛУК'ЯНЕНКО СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Установа для дослідження вільних коливань систем з одним ступенем вільності, яка включає основу з регульованими ніжками-гвинтами, закріплену на основі вертикальну штангу з кронштейном, який переміщується по штанзі і закріплюється на потрібній висоті, вантаж, підвішений на верти-

кально розміщеній пружині, електромагніт, яка відрізняється тим, що електромагніт, який утримує вантаж у вихідному стані, закріплений напроти штанги на одному кінці основи, верхній кінець пружини закріплений на кронштейні, на вантажі закріплена лінійка-вказівник вертикального коливання вантажу, на додатковій штанзі, закріплений на другому кінці основи, закріплений світлодіодний випромінювач світлового потоку, направлено на дискретну світлочутливу лінійку, закріплену на штанзі вертикально за пластиною-вказівником так, що у вихідному стані вантажу, світловий промінь, який утворює границю між освітленою і затемненою від пластини-вказівника частинами світлочутливої лінійки, утворював з лінійкою прямий кут (90°), дискретна світлочутлива лінійка через швидкодіючий інтерфейс з'єднана з комп'ютером.

Корисна модель відноситься до галузі випробувальної техніки і може бути використана при розробці лабораторних установок для дослідження вільних коливань систем з одним ступенем вільності.

Найпростішою коливальною системою з одним ступенем вільності може слугувати вантаж, підвішений на вертикально розташованій пружині [1]. Аналітичні дослідження такої коливальної системи наведені в підручниках з теоретичної механіки та опору матеріалів. Але відсутній опис лабораторних установок, які експериментально підтверджують результати аналітичних досліджень вільних коливань систем з одним ступенем вільності.

При створенні такої установки можна використовувати елементи установки СМ-21М, яка призначена для дослідження дії ударного навантаження [2], а саме: штангу, закріплену на основі з регульованими ніжками-гвинтами, кронштейн, який переміщується по штанзі і закріплюється на потрібній висоті, електромагніт.

Метою корисної моделі є створення установки для дослідження вільних коливань вантажу, підвішеного на вертикально розташованій пружині.

Вказана мета досягається тим, що установка для дослідження вільних коливань систем з одним ступенем вільності, яка включає: основу з регульованими ніжками-гвинтами; закріплену на основі

вертикальну штангу з кронштейном, який переміщується по штанзі і закріплюється на потрібній висоті; вантаж, підвішений на вертикально розміщеній пружині; електромагніт; згідно корисної моделі, електромагніт, який утримує вантаж у вихідному стані, закріплений напроти штанги на одному кінці основи, верхній кінець пружини закріплений на кронштейні, на вантажі закріплена лінійка-вказівник вертикального коливання вантажу, на додатковій штанзі, закріплений на другому кінці основи, закріплений світлодіодний випромінювач світлового потоку, направлено на дискретну світлочутливу лінійку, закріплену на штанзі вертикально за пластиною-вказівником так, що у вихідному стані вантажу, світловий промінь, який утворює границю між освітленою і затемненою від пластини-вказівника частинами світлочутливої лінійки, утворював з лінійкою прямий кут (90°), дискретна світлочутлива лінійка через швидкодіючий інтерфейс з'єднана з комп'ютером.

На фіг.1 показана схема установки для дослідження вільних коливань систем з одним ступенем вільності, на фіг.2 - вид цієї установки в перерізі А-А. На схемах не показані комп'ютер і з'єднувальний інтерфейс.

На основі 2 з регульованими ніжками-гвинтами 1 закріплені штанга 3, штанга 7 і електромагніт 13. На штанзі 3 зафіксований на потрібній висоті за

UA (11) 51381 (13) U

допомогою гвинта 6 кронштейн 4 з світлодіодним випромінювачем 5. На штанзі 7 закріплена дискретна світлочутлива лінійка 10 і за допомогою фіксатора 8 зафіксований на потрібній висоті кронштейн 9 з прикріпленою до нього верхнім кінцем пружиною 15. До нижнього кінця пружини 15 прикріплений вантаж 14, на якому закріплена пластина-вказівник 11. Електромагніт 13 закріплений на основі 2 за допомогою пристрою 12.

Установка працює таким чином. Спочатку виставляють світлодіодний випромінювач 5 на такій висоті, щоб світловий промінь падав на світлочутливу лінійку 10 під кутом 90° на границю між освітленими і затемненими від пластини-вказівника 11 частинами лінійки 10. При цьому вантаж 14 знаходиться у вихідному стані, зафіксованому включеним електромагнітом 13. Вимірюють відстань від випромінювача 5 до світлочутливої лінійки 10 і до пластини-вказівника 11. Від попередньо відміченого положення кронштейна 9 при статичній рівновазі (вантаж 14 торкається електромагніта 13 у вимкненому стані) переміщують кронштейн 9 на деяку величину x_0 і фіксують його в новому стані. При вимкненні електромагніта 13 вантаж 14 з пласти-

ною-вказівником здійснюють коливання відносно положення статичної рівноваги. Ці коливання фіксуються переміщенням границі затемнення від пластини-вказівника 11 на дискретній світлочутливій лінійці 10 і через інтерфейс на комп'ютері. З врахуванням відстаней від випромінювача 5 до лінійки 10 і до пластини-вказівника 11 визначають дійсне переміщення вантажу при його коливальному русі в часі.

Таким чином, на моніторі комп'ютера фіксується в часі коливальний процес системи з одним ступенем вільності і за допомогою відомих аналітичних формул можна отримати усі характеристики реального коливального процесу з друкуванням на принтері.

Джерела інформації:

1. Писаренко Г.С. та ін. Опір матеріалів: Підручник/ Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський; За ред. Г.С. Писаренка. - 2-ге вид., допов. і переробл. - К.: Вища школа, 2004. - 655 с. (с.516-527)

2. Цурпал І.А. и др. Сопротивление материалов: Лабораторные работы: Учебное пособие для вузов - К.: Вища школа, 1988.-245 с, (с. 220-227).

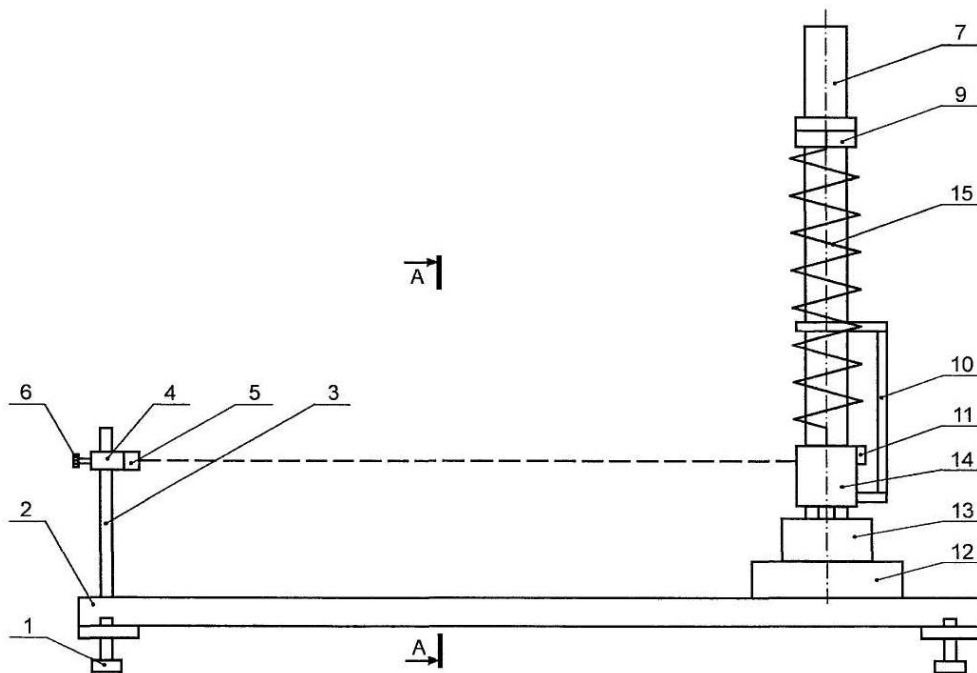
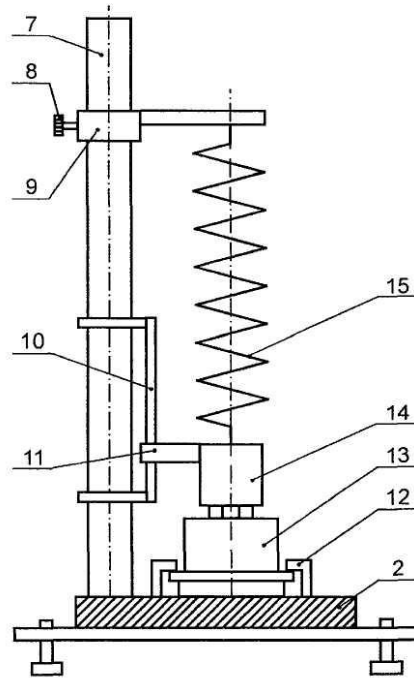


Fig. 1

A-A



Фіг. 2