



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53502 (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 ВАНТАЖУ, ПІДВІШЕНОГО НА ВЕРТИКАЛЬНО РОЗТАШОВАНІЙ ПРУЖИНІ

1

2

(21) u201003888

(22) 06.04.2010

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.

(72) ЛУШНІКОВ В'ЯЧЕСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ, ЧАЙКОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ, ВОЛКОВ ІГОР ВАСИЛЬОВИЧ, ЛУК'ЯНЕНКО СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Установа для дослідження вільних коливань вантажу, підвешеного на вертикально розташованій пружині, що містить: основу з регульованими ніжками-гвинтами; закріплену на основі вертикальну штангу з кронштейном, який переміщується по штанзі і закріплюється на потрібній висоті; ван-

таж, підвешений на вертикально розміщеній пружині; електромагніт, яка **відрізняється** тим, що електромагніт, утримуючий вантаж у вихідному стані, закріплений напроти штанги на одному кінці основи, верхній кінець пружини закріплений на кронштейні, на вантажі закріплена пластина-вказівник коливання вантажу, на додатковій штанзі, закріплений на другому кінці основи, встановлений швидкісний реєстратор зображення, об'єктив якого знаходиться на рівні пластини-вказівника, за якою на штанзі з кронштейном закріплена вертикально координатна сітка з вертикальною та горизонтальною координатами, реєстратор зображення через швидкодійний інтерфейс з'єднаний з комп'ютером.

Корисна модель відноситься до галузі випробувальної техніки і може бути використана при розробці лабораторних установок для дослідження вільних коливань вантажу, підвешеного на вертикально розташованій пружині.

Найпростішою коливальною системою з одним ступенем вільності може слугувати вантаж, підвешений на вертикально розташованій пружині [1]. Аналітичні дослідження коливальної системи з одним ступенем вільності 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, підвешеного на вертикально розташованій пружині, з можливістю наочної демонстрації коливального процесу на аудиторний екран за допомогою медіа-

проектора у реальному, або сповільненому режимі.

Вказана мета досягається тим, що установка для дослідження вільних коливань вантажу, підвешеного на вертикально розташованій пружині, яка включає: основу з регульованими ніжками-гвинтами; закріплену на основі вертикальну штангу з кронштейном, який переміщується по штанзі і закріплюється на потрібній висоті; вантаж, підвешений на вертикально розміщеній пружині; електромагніт; згідно корисної моделі, електромагніт, утримуючий вантаж у вихідному стані, закріплений напроти штанги на одному кінці основи, верхній кінець пружини закріплений на кронштейні, на вантажі закріплена пластина-вказівник коливання вантажу, на додатковій штанзі, закріплений на другому кінці основи, встановлений швидкісний реєстратор зображення, об'єктив якого знаходиться на рівні пластини-вказівника, за якою на штанзі з кронштейном закріплена вертикально координатна сітка з вертикальною та горизонтальною координатами, реєстратор зображення через швидкодійний інтерфейс з'єднаний з комп'ютером.

На Фіг.1 показана схема установки для дослідження вільних коливань вантажу, підвешеного на вертикально розташованій пружині, на Фіг.2 - вид цієї установки в перерізі А-А. На схемах не показані комп'ютер і з'єднувальний інтерфейс.

UA (19) 53502 (13) U

На основі 2 з регульованими ніжками-гвинтами 1 закріплені штанга 3, штанга 7 і електромагніт 13. На штанзі 3 зафіксований на потрібній висоті за допомогою гвинта 6 кронштейн 4 з швидкісним реєстратором зображення 5. На штанзі 7 закріплена координатна сітка 10 і за допомогою фіксатора 8 встановлений на потрібній висоті кронштейн 9 з прикріпленою до нього верхнім кінцем пружиною 15. До нижнього кінця пружини 15 підвішений вантаж 14, на якому закріплена пластина-вказівник 11. Електромагніт 13 закріплений на основі 2 за допомогою пристрою 12.

Установка працює наступним чином. Спочатку виставляють об'єктив реєстратора зображення 5 на рівні пластини-вказівника 11. При цьому вантаж 14 знаходиться у вихідному стані, зафіксованому ввімкненим електромагнітом 13. Вимірюють відстань від об'єктиву реєстратора зображення 5 до координатної сітки 10 і до пластини-вказівника 11. Від попередньо відміченого положення кронштейна 9 при статичній рівновазі (вантаж 14 торкається вимкненого електромагніта 13) переміщують кронштейн 9 на деяку величину x_0 і фіксують його в новому стані. При вимкненні електромагніта 13 вантаж 14 з пластиною-вказівником здійснюють коливання відносно положення статичної рівноваги. Ці коливання фіксуються швидкісним реєстратором зображення 5 [3] і через швидкодіючий інте-

рфейс на комп'ютері. З врахуванням відстаней від об'єктива реєстратора зображення 5 до сітки 10 і до пластини-вказівника 11 визначають дійсне переміщення вантажу по вертикальній та горизонтальній координатам при його коливальному русі в часі.

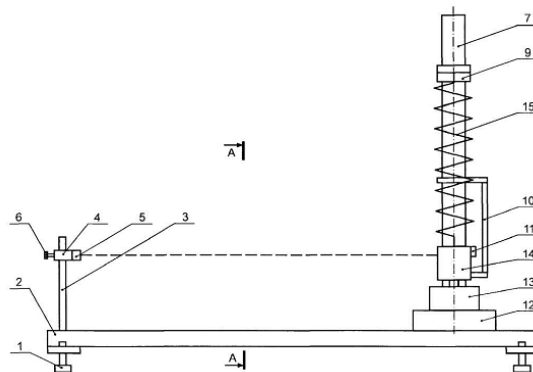
Таким чином, на моніторі комп'ютера фіксується в часі коливання вантажу, підвішеного на вертикально розташованій пружині, відомі аналітичні розрахунки допоможуть отримати усі характеристики реального коливального процесу з друкуванням на принтері, відбувається наочна демонстрація коливального процесу на аудиторний екран за допомогою медіа-проектора у реальному, або сповільненому режимах.

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. - 655с. (с. 516-527)

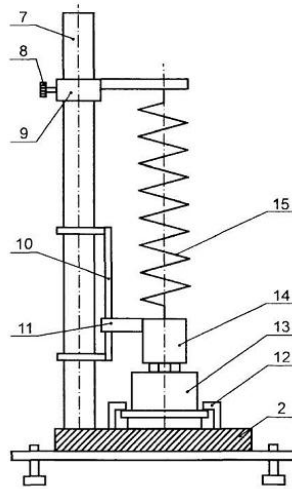
2. Цурпал І.А. и др. Сопротивление материалов: Лабораторные работы: Учебное пособие для вузов - К.: Вища школа, 1988. - 245с., (с. 220-227).

3. Калачев А.В. Система регистрации изображений на основе однокристалльной цифровой камеры КАС-9630 «Журнал радиоэлектроники» №6 2007.



Фиг. 1

A-A



Фиг. 2