



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81253** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01H 11/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

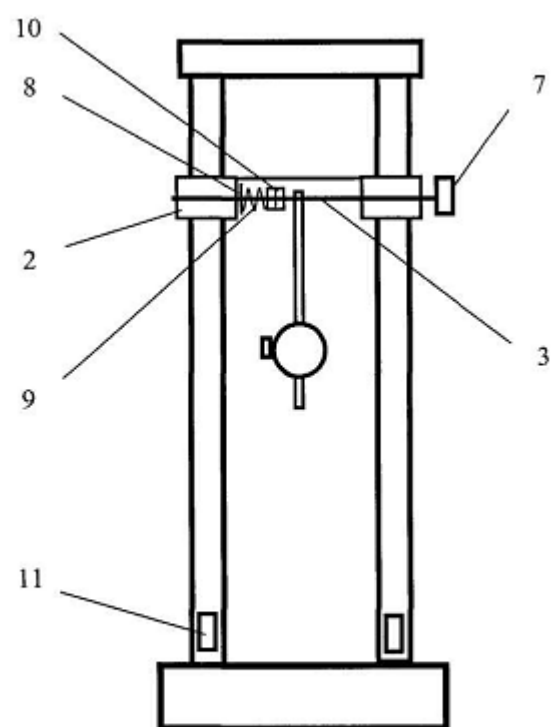
(21) Номер заявки: u 2012 15085	(72) Винахідник(и): Лукавенко Василь Петрович (UA), Валько Віталій Миколайович (UA), Марков Дмитро Костянтинович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.12.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2013	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", просп. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2013, Бюл.№ 12	

(54) ЛАБОРАТОРНИЙ ПРИСТРІЙ "ДИНАМІЧНИЙ ДЕМПФЕР КОЛИВАНЬ"

(57) Реферат:

Динамічний демпфер коливань містить вертикальну П-подібну стійку з фізичним маятником. Маятник встановлено на рухомому траверсу, яку фіксують на П-подібній стійці, вісь маятника кінематично з'єднано з датчиком кутової координати, окрім того на осі маятника встановлено демпфуючий пристрій у вигляді диска, що взаємодіє силами тертя однією стороною з траверсою, а іншою - з регулювальною пружиною.

UA 81253 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі приладобудування, а саме є лабораторним пристроєм, за допомогою якого в середніх та вищих спеціальних навчальних закладах будуть виконуватись лабораторні дослідження з практичної реалізації актуальної задачі механіки споруд та машин, власне гасіння їх коливань, які призводять у ряді випадків до пошкоджень конструкцій та їх руйнування.

На сьогоднішній день у практиці будівництва є приклади використання пристроїв маятникового типу для гасіння коливань висотних споруд, літальних апаратів, наземного та морського транспорту. Це зокрема конструкції гасників коливань маятникового типу, які використані при будівництві Алма-Атинської та Ризької телевізійних веж, висотної вежі Тейпей-101 (Тайвань) та ін.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до корисної моделі є гасник коливань у вигляді фізичного маятника, а.с. СРСР № 386180 (аналог), конструкція якого наведена у книзі "Динамічний демпфер коливань", автори Б.Г. Коренев, Л.М. Резников. - М.: Наука, 1988. - С. 103. Пристрій містить власне споруду у вигляді зрізаної піраміди, у верхній точці якої закріплені кінці канатів, на яких підвішений вантаж. Для демпфування коливань передбачена додаткова платформа, з отворами для канатів маятника.

Недоліком такого пристрою гасника коливань для лабораторного практикуму є складність переналаштовування пристрою на зміну власної частоти коливань опори, яка в реальних умовах може бути зумовлена процесом її будівництва, чи мірою її завантаженості в процесі експлуатації. Окрім цього в наведеній конструкції не передбачено також можливості налаштування інтенсивності демпфування гасника коливань від чого суттєво залежить ефективність його роботи.

В основу корисної моделі поставлена задача створення лабораторного пристрою "Динамічний демпфер коливань", за допомогою якого забезпечується моделювання затухаючих коливань різного ступеня інтенсивності, з відтворенням на екрані монітора у вигляді осцилограм, що досягається відповідним налаштуванням маятникового гасника.

Поставлена задача вирішується тим, що лабораторний пристрій "Динамічний демпфер коливань", який містить вертикальну П-подібну стійку з фізичним маятником, який відрізняється тим, що маятник встановлено на рухомому траверсу, яка фіксується на П-подібній стійці, вісь маятника кінематично з'єднано з датчиком кутової координати, окрім того на осі маятника встановлено демпфуючий пристрій у вигляді диска, що взаємодіє силами тертя однією стороною з траверсою, а іншою з регульовальною пружиною.

Для забезпечення налаштування пристрою траверса має можливість переміщуватись вздовж вертикально встановленої П-подібної стійки як по напрямній та фіксуватись затискними пристроями в потрібному положенні. В нижній частині П-подібної опори з метою реєстрації її коливного руху наклеєні тензодатчики, які за допомогою екранованих провідників під'єднано до тензопідсилювача.

Датчик кутової координати і вихід сигналу тензодатчиків з тензопідсилювача під'єднано до аналого-цифрового перетворювача і далі засобами інтерфейсу - до персонального комп'ютера.

Відмінною особливістю корисної моделі є також наявність регульованого демпфера коливань маятника. Демпфер являє собою встановлену на осі маятника шайбу, притиснуту до опори за допомогою пружини.

Лабораторний пристрій "Динамічний демпфер коливань", що заявляється, забезпечує необхідну наочність і точність реєстрації графіка затухання коливного процесу у вигляді осцилограм, надає можливість визначити період коливань, амплітуду, декремент затухання, а також дослідження впливу демпфування маятникового гасника на інтенсивність затухання коливань опори.

Призначення пристрою має навчально-дослідницький характер і основним використанням для нього є навчально-лабораторний практикум з теорії коливань та їх гасіння. Пристрій може знайти застосування як лабораторна установка у середніх та вищих спеціальних навчальних закладах.

Суть корисної моделі пояснює креслення..

На фіг. 1 показана фронтальна проекція схеми лабораторного пристрою "Динамічний демпфер коливань".

На фіг. 2 - його профільна проекція.

Лабораторний пристрій "Динамічний демпфер коливань" містить П-подібну опору 1, на якій рухомо встановлена траверса 2, в середній частині якої рухомо встановлена вісь 3, на якій закріплено жорсткий стрижень 4 маятника. Вантаж 5 маятника закріплено на стрижні маятника за допомогою гвинта 6, що надає можливість змінювати положення вантажу на стрижні маятника. Вісь 3 з'єднана з датчиком кутової координати 7. На осі маятника встановлено

демпфер у вигляді диска 8, пружини 9, регулювальної гайки 10. В нижній частині П-подібної опори 1 наклеєні тензодатчики 11, які за схемою напівмоста під'єднані до тензопідсилювача.

Лабораторний пристрій "Динамічний демпфер коливань" передбачає наявність аналого-цифрового перетворювача (АЦП) для передачі даних засобами інтерфейсу до персонального комп'ютера (ПК).

Лабораторний пристрій працює за такою схемою: попередньо датчик кутової координати 7 маятника і вихід тензопідсилювача під'єднують до аналого-цифрового перетворювача, і далі засобами інтерфейсу до ПК. Виконують налаштування програмного середовища відтворення сигналів датчиків за стандартною методикою.

Далі відхиляють П-подібну опору 1 з положення рівноваги і в режимі реального часу проводять запис осцилограми коливань попередньо без маятника 5, тобто за відсутності гасника коливань. При цьому визначається власна частота коливань опори 1 і інтенсивність затухання коливного процесу.

Наступним кроком буде установка маятника (деталі 4, 5) і утримуючи опору 1 від коливань (для цього достатньо зусилля руки) записати осцилограму коливань маятника. Відповідним переміщенням вантажу 5 маятника вздовж стрижня 4 необхідно відрегулювати частоту власних коливань маятника, яка мусить бути такою ж як і власна частота коливань опори 1.

Після цього попередні налаштування завершені і є можливість виконати запис осцилограми коливного процесу конструкції опори в цілому з гасником коливань. Налагоджений гасник коливань мусить забезпечувати коливання маятника в протифазі до коливань опори і цим самим забезпечувати ефективне гасіння коливань конструкції.

Ефективність дії маятникового гасника виконується порівнянням часу затухання отриманих осцилограм. Доцільно також визначити оптимальну координату установки осі 3 маятника на опорі відповідним переміщенням траверси 2. Оптимальною координатою осі маятника є центр коливної маси системи, який необхідно попередньо розрахувати аналітично.

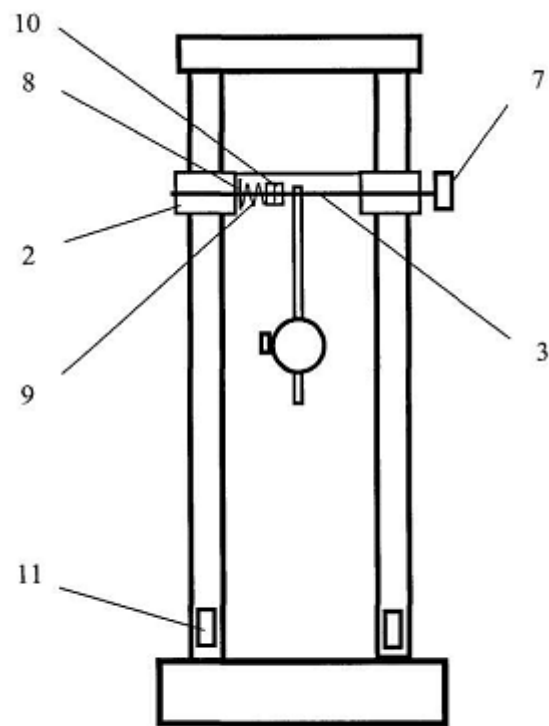
Необхідно також звернути увагу на те, що ефективність гасіння коливань суттєво залежить також від ступеня демпфування коливань маятника 5 для чого необхідно експериментально налаштувати демпфер на оптимальний режим, використовуючи регулювальну гайку 10.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення корисної моделі.

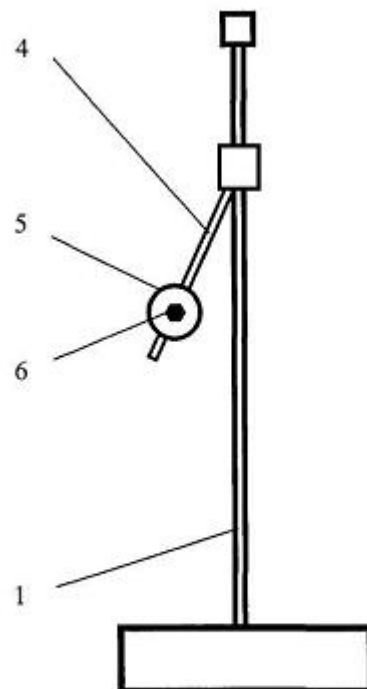
На даний час виготовлено діючий експериментальний зразок лабораторного пристрою "Динамічний демпфер коливань", виконані дослідження його працездатності і відповідності до очікуваних результатів. Результати дослідження показали працездатність, отримані осцилограми забезпечують необхідну точність визначення періоду коливань, амплітуди, інтенсивності затухання.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Динамічний демпфер коливань, який містить вертикальну П-подібну стійку з фізичним маятником, який **відрізняється** тим, що маятник встановлено на рухомому траверсу, яку фіксують на П-подібній стійці, вісь маятника кінематично з'єднано з датчиком кутової координати, окрім того на осі маятника встановлено демпфуючий пристрій у вигляді диска, що взаємодіє силами тертя однією стороною з траверсою, а іншою - з регулювальною пружиною.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601