



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 60846

(13) A

(51) 7 G09B23/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДЕМОНСТРУВАННЯ ЯВИЩА МЕХАНІЧНОГО РЕЗОНАНСУ

1

2

(21) 2003031969

(22) 05 03 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Давиденко Павло Андрійович

(73) Давиденко Павло Андрійович

(57) Пристрій для демонстрування явища механічного резонансу, який містить осцилятор, що складається із зв'язаного з пружним елементом елект-

родвигуна з ексцентриком, який суміщає дві функції, - функцію важка і вібратора, основи та джерела електроенергії з регульованою напругою, який відрізняється тим, що осцилятор містить платформу із встановленим на ній електродвигуном з ексцентриком, декілька пружних елементів з різними коефіцієнтами жорсткості, які одними кінцями жорстко зв'язані з платформою, а іншими з основою

Цей винахід відноситься до пристроїв, які забезпечують демонстрування явища механічного резонансу і може бути використаний у процесі навчання фізики у середній школі та вузі.

Вже відомий пристрій для демонстрування явища механічного резонансу, що містить вертикальний пружинний маятник, підвішений на шатунній шийці колінчастого валу, який може за рахунок мускульної енергії людини обертатись навколо своєї осі [1, С 358-359, 2, с 159]. Недоліком такого пристрою є те, що його резонанс можна спостерігати лише на одній частоті, яка визначається параметрами маятника, а також те, що обертання колінчастого валу рукою людини не завжди дозволяє вчасно помічати умови виникнення резонансу.

Відомий також пристрій для демонстрування явища механічного резонансу, що містить горизонтальний пружинний маятник - підпружинений з обох боків вантаж, який може переміщуватись на спеціальному блоці по направляючій штанзі. Для демонстрування механічного резонансу на вільний кінець однієї з його пружин діють вимушуючою силою, яка виникає внаслідок періодичного зміщення шатунної шийки кривошипу [4, С 84-85]. Недоліком цього пристрою також є те, що резонанс можна спостерігати лише на одній частоті, яка визначається параметрами маятника, а також те, що він не має цілісної конструкції, чим створюються значні труднощі в його використанні.

Найближчим за технічною суттю до запропонованого є пристрій для демонстрування явища механічного резонансу, що містить пружний елемент, виконаний у вигляді спіральної пружини, підвішений на ньому електродвигун, який суміщає дві функції, - функцію важка вертикального пружинного маятника і вібратора, та джерело елект-

роенергії з регульованою напругою [3, с 36]. Недоліком такого пристрою є те, що він дозволяє демонструвати явище механічного резонансу лише на одній частоті, яка залежить від параметрів пружного елементу та електродвигуна, а також те, що він не має цілісної конструкції, чим створюються значні труднощі в його використанні.

В основу запропонованого винаходу поставлена задача удосконалення пристрою для демонстрування явища механічного резонансу, в якому за рахунок внесення конструктивних змін в осциляторі забезпечується можливість демонстрування явища механічного резонансу на декількох частотах, а також цілісність всієї конструкції пристрою, що робить його зручним у користуванні.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для демонстрування явища механічного резонансу, який містить осцилятор, що складається із зв'язаного з пружним елементом електродвигуна з ексцентриком, який суміщає дві функції, - функцію важка і функцію вібратора, та джерела електроенергії з регульованою напругою, згідно винаходу, встановлено декілька пружних елементів з різними коефіцієнтами жорсткості, які одними кінцями жорстко зв'язані з платформою, на якій встановлено електродвигун з ексцентриком, а іншими з основою.

Суттєвими ознаками запропонованого пристрою для демонстрування явища механічного резонансу, спільними з ознаками прототипу, тобто такими, що не являють собою новизни у загальному вигляді, є

- пружний елемент,
- електродвигун з ексцентриком,

- джерело електроенергії з регульованою напругою. До нових суттєвих ознак винаходу відно-

(13) A

(11) 60846

(19) UA

сяться наступні

- пристрій містить платформу із встановленим на ній електродвигуном з ексцентриком, декілька пружних елементів з різними коефіцієнтами жорсткості, які одними кінцями жорстко зв'язані з платформою, а іншими з основою

Суть винаходу полягає в тому, що завдяки використанню в осциляторі пристрою декількох пружних елементів з різними коефіцієнтами жорсткості, які одними кінцями жорстко зв'язані з платформою, на якій встановлено електродвигун з ексцентриком, а іншими з основою, забезпечується можливість демонстрування явища механічного резонансу на декількох частотах, а також цілісність всієї конструкції пристрою, що робить його зручним у користуванні

Суть винаходу ілюструє креслення (див. фіг.), що додається, на якому зображено загальний вигляд пристрою для демонстрування явища механічного резонансу та його вигляд знизу

Запропонований пристрій для демонстрування явища механічного резонансу містить

платформу 1, електродвигун 2 з ексцентриком 3, пружні елементи 4, 5 і 6 та основу 7

Джерелом електроенергії для живлення пристрою може бути випрямляч з регульованою напругою або ж батарея гальванічних елементів. У випадку використання останньої для регулювання частоти обертання ротору двигуна можна використати реостат R.

Запропонований пристрій для демонстрування явища механічного резонансу працює таким чином

Після приєднання електродвигуна 1 пристрою до джерела електроенергії необхідно плавно збільшувати частоту обертання його валу з ексцентриком 3. При досягненні відповідної частоти обертання ротору електродвигуна з ексцентриком та частина платформи, яка опирається на пружний елемент із найменшим коефіцієнтом жорсткості,

почне здійснювати коливання, що свідчитиме про входження даної частини пристрою в механічний резонанс. Подальше збільшення частоти обертання валу з ексцентриком приведе до припинення коливань даної частини платформи та початку коливань тієї частини платформи, що опирається на пружний елемент з більшим коефіцієнтом жорсткості. Те ж саме відбуватиметься і при подальшому збільшенні частоти обертання валу електродвигуна, тобто по черзі будуть припинятись коливання тих частин платформ, які опираються на пружний елемент з меншим коефіцієнтом жорсткості, і входитимуть в резонанс ті частини платформи, що опираються на пружний елемент з більшим, у порівнянні з попереднім, коефіцієнтом жорсткості.

Конструктивні особливості запропонованого пристрою дозволяють здійснювати більш ефективно демонстрування явища механічного резонансу у порівнянні з тими демонстраціями, що виконуються з використання вже існуючих пристроїв. Запропонований пристрій має просту будову і може виготовлятися як промисловою, так і в умовах навчального закладу.

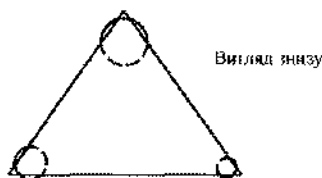
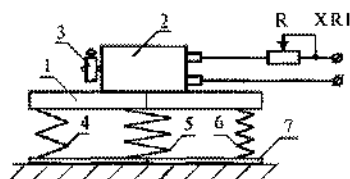
Джерела інформації

1 Гончаренко С. У. Фізика. Проб. підручник для 9 кл. серед. загальноосвіт. шк., гімназій та кл. гуманітарного профілю. - К.: Освіта, 1997. - 431 с.

2 Кикоин И. К., Кикоин А. К. Фізика. Учеб. для 9 кл. сред. шк. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1992. - 191 с.

3 Мигородський Б. Ю., Шабаль В. К. Демонстраційний експеримент з фізики. Коливання і хвилі. Посібник для вчителів. - К.: Рад. шк., 1985. - 168 с.

4 Шахмаев П. М., Шиллов В. Ф. Физический эксперимент в средней школе. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика. - М.: Просвещение, 1989. - 255 с.



Фиг.