

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 991484

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 20.08.79 (21) 2814257/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.01.83. Бюллетень № 3

Дата опубликования описания 23.01.83

(51) М. Кл.³

G 09 B 23/06

(53) УДК 681.3.071

(088.8)

(72) Авторы
изобретения

С.Л.Прокопенко, Е.Ф.Бринк и Б.И.Вербцкий

(71) Заявитель

Киевский технологический институт пищевой
промышленности

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЛОЖЕНИЯ ДВУХ
ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

1

2

Изобретение относится к учебным приборам и может быть использовано для лекционных демонстраций и для выполнения лабораторных работ по курсу физики в учебных заведениях.

Известны устройства, предназначенные для демонстрации результата сложения двух независимых гармонических колебаний, направленных по одной прямой, с использованием механических моделей, электрокамертонов, а также электронные методы регистрации различных механических колебаний маятников различных типов с использованием осциллографа [1] и [2].

Однако такие приборы либо не позволяют получить стабильную картину сложения колебаний и проследить процесс развития этих колебаний во времени, либо они сложны, дорогостоящи и требуют специальных знаний и подготовки при эксплуатации.

Наиболее близким к изобретению является устройство, предназначенное для вычерчивания графиков сложения двух гармонических колебаний и содержащее основание, два колебательных звена, выполненные в виде крестовин с пазами, связанный с ними посредством кривошипно-шатунных механизмов

привод, пишущее устройство и чертежный стол.

5 Указанный учебный прибор дает возможность демонстрировать два простых колебательных движения одновременно с их суммарным колебательным движением, воспроизводимым соответствующей кривой, и зависимость этого суммарного колебания от направления составляющих колебаний, их амплитуд и разности фаз между ними [3].

10 Недостатком известного прибора является то, что лист бумаги закреплен неподвижно на чертежном столе и в случае сложения колебаний, направленных по одной прямой, прибор не позволяет записать результирующее движение (синусоидальное колебание с периодически изменяющейся амплитудой), что ограничивает демонстрационные возможности прибора. Кроме того, в указанном приборе не предусмотрена возможность варьирования соотношения между частотами составляющих колебаний.

15 20 25 30 Целью изобретения является расширение дидактических возможностей устройства с получением в результате сложения двух механических колеба-

ний, направленных по одной прямой, результирующих синусоидальных колебаний как при одинаковых, так и при разных соотношениях частот, амплитуд и разностях фаз составляющих колебаний.

Указанная цель достигается тем, что в устройство, содержащее привод и два преобразователя угол-перемещение, выполненных в виде двух кривошипно-шатунных механизмов, кинематически связанных с регистратором, введены вариатор, кинематически связанный с приводом и кривошипно-шатунными механизмами, и лентопротяжный механизм, кинематически связанный с одним из кривошипно-шатунных механизмов.

На фиг. 1 - изображен прибор, вид в плане; на фиг. 2 - каретка со шкалой.

Устройство для обучения колебательным процессам содержит установленные на основании 1 (фиг. 1) привод, состоящий из рукоятки 2, передающей вращение ведущему диску 2 и кривошипно-шатунному механизму 4 посредством вала 5. Диск 3 посажен на вал 5 с помощью шлицевого соединения. Он может быть введен в фрикционное зацепление с диском 6 под действием гайки 7. Диск 6 смонтирован на валу и имеет возможность регулируемого продольного перемещения.

В районе привода находится лимб 8, позволяющий устанавливать заданную разность фаз колебаний звеньев.

Первое колебательное звено состоит из кривошипно-шатунного механизма 4, который вызывает возвратно-поступательное движение траверса 9 и 10, соединенных между собой трубками 11 и 12, скользящими по направляющей 13 и валу 14.

Траверсы 9 и 10 соединены между собой также направляющими 15, по которым скользит ползун 16. На этом ползуне установлен пишущий узел 17, который с помощью лентопротяжного механизма 18, кинематически связанного с приводом, производит запись колебаний как отдельных звеньев, так и результирующее колебание.

Второе колебательное звено состоит из ведомого диска 6, смонтированного на валу 14, который телескопически введен в трубку 12, имеющую продольную прорезь. В эту прорезь введен палец 19, закрепленный на том же валу 14.

Палец 19 передает вращательное движение от вала 14 к трубке 12, которая с помощью зубчатой конической передачи 20 и кривошипно-шатунного механизма 21 вызывает колебательное движение ползуна 16.

Вал 14, телескопически введенный в трубку 12, установлен в каретке 22 и посредством ползуна 23 связан с винтом 24, с помощью которого перемещается диск 6. При перемещении

5 диска 6 в осевом направлении происходит изменение радиусов зацепления дисков 3 и 6 и, таким образом, изменение соотношения частот. Заданное соотношение частот устанавливается по шкале 25 (фиг. 2).

Лентопротяжный механизм выполнен в виде расположенных один над другим соприкасающихся валов 26 (на фиг. 1 показан только верхний вал), один из которых с помощью фрикционной передачи 27 связан с ведущим валом 5.

Запись колебаний производится на ленте бумаги, которая сматывается с бобины 28 и проходит под пишущим узлом 17. Вариатор выполнен на базе двух дисков 3 и 6, находящихся в фрикционном зацеплении.

Устройство работает следующим образом.

При вращении рукоятки 2 вращается вал 5. Вращение вала 5 преобразуется посредством кривошипно-шатунного механизма 4 в возвратно-поступательное движение первого колебательного звена по направляющим 13 и 14. Совместно с первым колебательным звеном колеблется ползун 16 и его направляющие 15.

Если диски 3 и 6 введены с помощью гайки 7 в фрикционное зацепление, то вращение от вала 5 передается через диски и вал 14 трубке 12. Далее через зубчатую коническую пару 20 и кривошипно-шатунный механизм 21 это вращение преобразуется во второе колебательное движение ползуна 16, совпадающее по направлению с его первым колебательным движением.

Таким образом, при вращении рукоятки 2 ползун 16 совершает одновременно два колебательных движения, направленные по одной прямой. При этом результирующее колебательное движение с помощью пишущего узла 17 записывается на ленте бумаги, которая протягивается под ним.

Соотношение частот составляющих колебаний устанавливается путем перемещения диска 6 в осевом направлении с помощью винта 24.

Заданное соотношение частот составляющих колебаний устанавливается по шкале 25 (фиг. 2) путем совмещения риски, нанесенной на ползун 23, с соответствующей риской, нанесенной на шкале 25.

Разность фаз составляющих колебаний устанавливается по лимбу 8. Заданное соотношение амплитуд состав-

ляющих колебаний достигается путем изменения длин кривошипов.

Предложенное техническое решение графического сложения колебаний, направленных по одной прямой, позволяет производить запись сложения двух механических колебаний, направленных по одной прямой, при различных соотношениях частот, амплитуд и разностях фаз, что существенно расширяет демонстрационные возможности прибора.

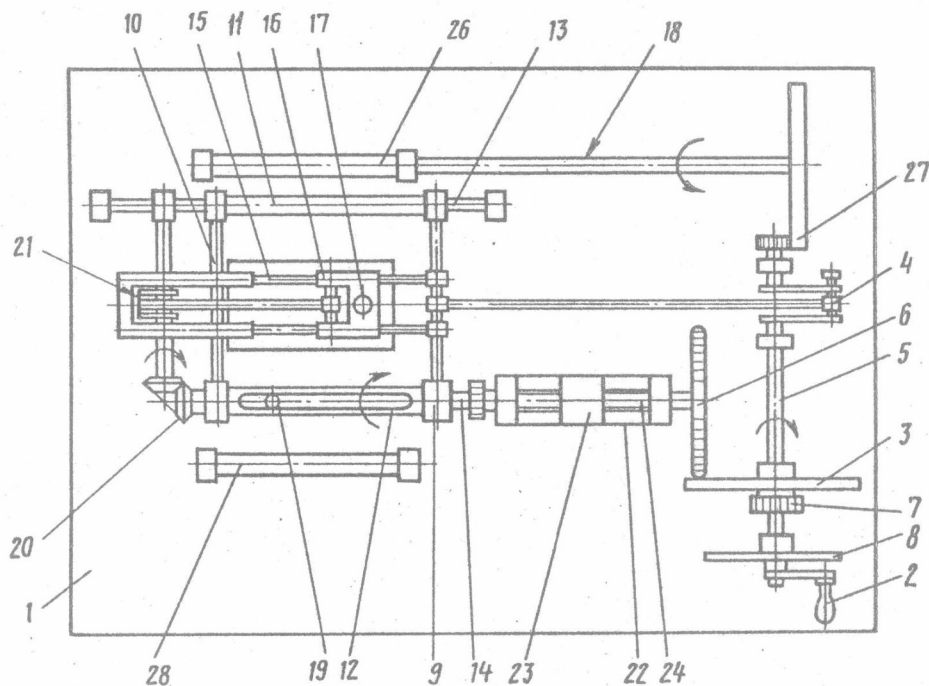
Формула изобретения

Устройство для сложения двух гармонических колебаний, содержащее привод и два преобразователя угло-перемещение, выполненные в виде кривошипно-шатунных механизмов, кинематически связанных с регистратором, отличающееся тем, что,

с целью расширения дидактических возможностей устройства, в него введены вариатор, кинематически связанный с приводом и кривошипно-шатунными механизмами, и лентопротяжный механизм, кинематически связанный с одним из кривошипно-шатунных механизмов.

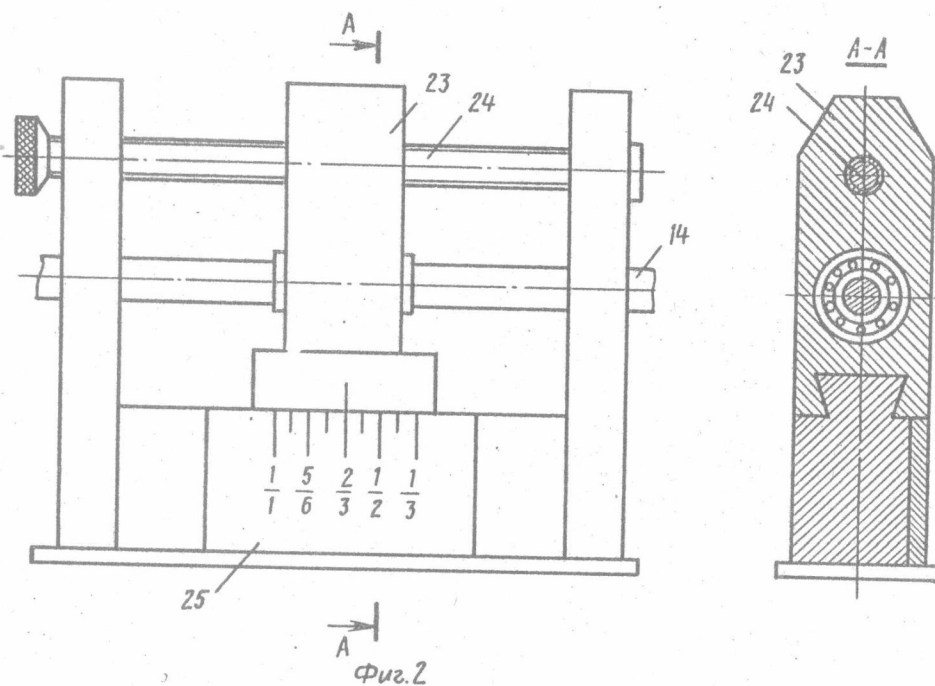
Источники информации,

- 10 принятые во внимание при экспертизе
1. Лекционные демонстрации по физике под ред. В.И.Ивероновой. М., "Наука", 1965, с.165.
 - 15 2. Молотков Н.Д., Данкушенков В.С. Новые лекционные демонстрации по теме "Механические колебания". Сб.Физика. Вып. 5. М., "Высшая школа", 1977, с.66-70.
 - 20 3. Авторское свидетельство СССР № 200914, кл. G 09 B 23/06, 1964 (прототип).



Фиг. 1

991484



Редактор В.Данко	Составитель Т.Ничипорович Техред М.Гергель	Корректор О.Билак
Заказ 143/70	Тираж 486	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5		
Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4		