



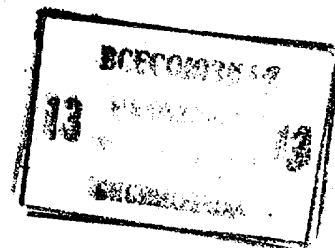
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1100636** **A**

3 (50) G 09 B 23/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3422010/28-12

(22) 06.04.82

(46) 30.06.84. Бюл. № 24

(72) С.С.Арутюнов

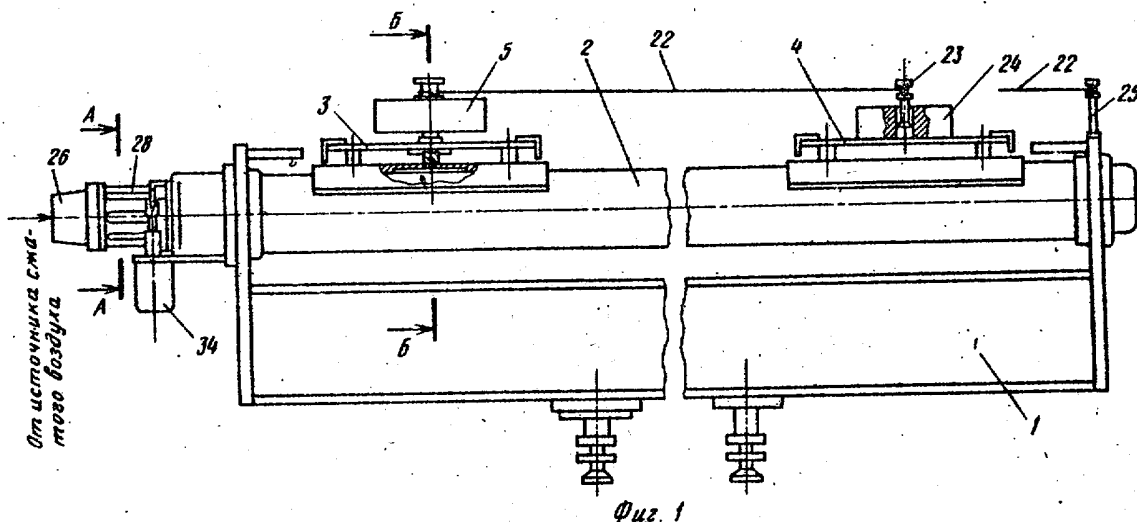
(71) Всесоюзное специализированное
научно-производственное объединение
"Союзвузприбор"

(53) 371.66(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
по заявке № 3378237/28-12,
кл. G 09 B 23/06, 06.01.82.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ
ЗАКОНОВ ДИНАМИКИ, содержащее две рас-
положенные на газостатических направ-
ляющих каретки, на одной из которых

установлен двигатель, с валом которо-
го соединена одним концом нить, а на
другой - стойка для закрепления сво-
бодного конца нити и сменный груз,
отличающееся тем, что, с
целью повышения точности и удобства
проведения эксперимента, двигатель
выполнен в виде пневмотурбины, имеющей
расположенный по ее оси перпендику-
лярно направляющим штуцер и коллек-
торную кольцевую полость, сообщающую-
ся со штуцером и соплами турбины, а
на опорных элементах каретки, несущей
двигатель, установлены сообщаю-
щиеся с полостью направляющих и штуце-
ром воздухопроводы.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1100636** **A**

Изобретение относится к учебно-лабораторному оборудованию и может быть использовано для демонстрации второго и третьего законов динамики в учебном процессе в высших и средних специальных учебных заведениях.

Известно устройство для демонстрации законов динамики, содержащее две расположенные на газостатических направляющих каретки, на одной из которых установлен двигатель, с валом которого соединена одним концом нить, а на другой - стойка для закрепления свободного конца нити и сменный груз [1].

Недостатком известной установки является наличие помех, влияющих на точность экспериментов, появляющихся из-за соединения подвижной каретки с источником тока посредством проводов, что налагает дополнительные связи на движение каретки. Кроме того, использование внешнего источника тока, установленного на основании, создает неудобства при демонстрации, так как требует значительной предварительной подготовки экспериментов (необходимость подключения проводов и их размещения на штативе).

Цель изобретения - повышение точности и удобства проведения эксперимента.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для демонстрации законов динамики, содержащем две расположенные на газостатических направляющих каретки, на одной из которых установлен двигатель, с валом которого соединена одним концом нить, а на другой - стойка для закрепления свободного конца нити и сменный груз, двигатель выполнен в виде пневмоторбины, имеющей расположенный по ее оси перпендикулярно направляющим штуцер и коллекторную кольцевую полость, сообщающуюся со штуцером и соплами турбины, а на опорных элементах каретки, несущей двигатель, установлены сообщающиеся с полостью направляющих и штуцером воздухопроводы.

На фиг.1 изображено устройство для демонстрации законов динамики, общий вид, на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1, на фиг.3 - разрез Б-Б на фиг.1, на фиг.4 - турбина, разрез, на фиг.5 - турбина, вид сверху.

Устройство для демонстрации законов динамики содержит установленные на основании 1 газостатические направляющие 2, на которых размещены две

подвижные каретки 3 и 4 одинаковой массы. На каретке 3 съемно установлен двигатель, выполненный в виде пневмоторбины, состоящей из корпуса 5, стакана 6, ротора 7, крышки 8, вертикально расположенной оси 9, на которой установлены подшипники 10 и втулка 11. На наружных кольцах подшипников 10 установлена катушка 12, жестко соединенная с ротором 7. Между корпусом 5 и стаканом 6 образована коллекторная кольцевая полость 13, сообщающаяся с полостью направляющих 2, через радиальные каналы 14, штуцер 15, расположенный в пневмоторбине по ее оси и герметично установленный в вертикальном отверстии каретки 3, и воздухопроводы 16 и 17, установленные на опорных элементах 18 и 19 каретки 3.

В стакане 6 имеются, например, четыре сопла 20, сообщающиеся с кольцевой полостью 13 и направленные по касательным в сторону рабочих поверхностей лопастей 21 ротора 7. На катушке 12 закреплена и намотана нить 22, другим концом соединенная с жестко связанной с кареткой 4 стойкой 23, на которой установлен съемный груз 24 с заданной массой. Нить 22 может быть соединена, как вариант, со стойкой 25, установленной на основании 1.

На входе в газостатические направляющие 2 на штуцере 26 с продольными отверстиями 27 установлен распределительный клапан, выполненный в виде поворотной втулки 28 с отверстиями 29, одинаковыми по форме и размером с отверстиями 27. Для поворота втулки 28 имеется закрепленный на ней рычаг 30, пружина 31 и ограничительные упоры 32 и 33. Для дистанционного управления рычагом 30 имеется электромагнит 34.

Устройство работает следующим образом.

В случае одновременной демонстрации второго и третьего законов динамики (Ньютона) подвижные каретки 3 и 4 без груза 24 устанавливаются в крайних левом и правом положениях. Свободный конец нити 22 закрепляют на стойке 23 каретки 4. Поворотная втулка 28 посредством пружины 31 и упора 32 занимает исходное положение, при котором отверстия 29 совмещены с отверстиями 27 штуцера 26. При этом воздух от источника сжатого воздуха выходит в атмосферу и давление воздуха в полых газостатических направ-

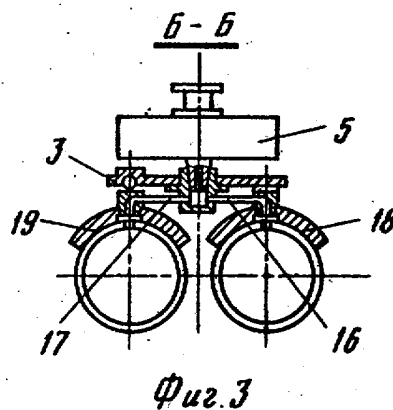
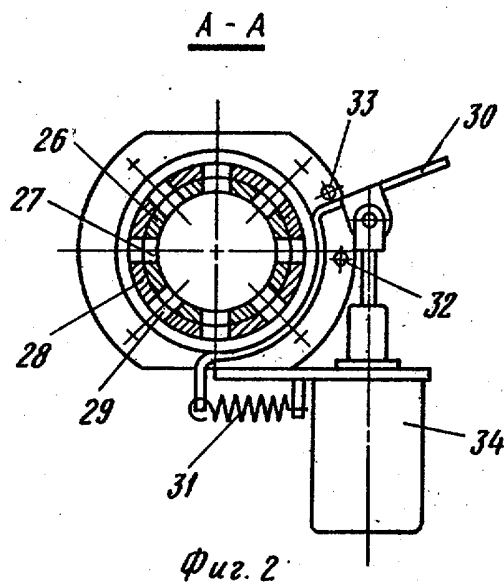
ляющих 2 падает до минимума, исключая движение кареток 3 и 4.

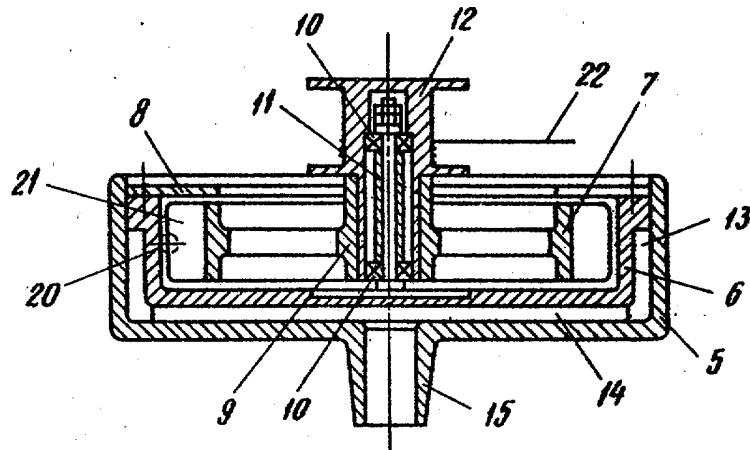
Для приведения кареток 3 и 4 в движение поворотную втулку 28 с помощью рычага 30 вручную или дистанционно электромагнитом 34 устанавливают в другое крайнее положение до упора 33, при котором отверстия 27 штуцера 26 перекрываются перемычками втулки 28. При этом давление в газостатических направляющих 2 мгновенно достигает рабочего значения, между каретками 3 и 4 и газостатическими направляющими 2 образуется воздушная подушка, исключая трение между ними, а воздух из воздушной подушки, попадающий на лопасти 21 ротора 7 через воздухопровод 16 и 17, отверстие в штуцере 15, радиальные каналы 14, коллекторную кольцевую полость 13 и сопла 20, начинает вращать ротор 7 пневмоторбины. Нить 22 наматывается на катушку 12, и каретки 3 и 4 начинают сближаться с ускорением, демонстрируя второй и третий законы динамики. Так как силы, действующие на каретки 3 и 4, одинаковы и массы кареток равны, то встретятся они посредине газостатических направляющих 2. Затем демонстрацию повторяют при разной массе кареток 3 и

4, для этого устанавливают груз 24 на каретке 4. В результате более легкая каретка 3 пройдет большой путь и каретки 3 и 4 встретятся ближе к тому краю газостатических направляющих 2, где была каретка 4.

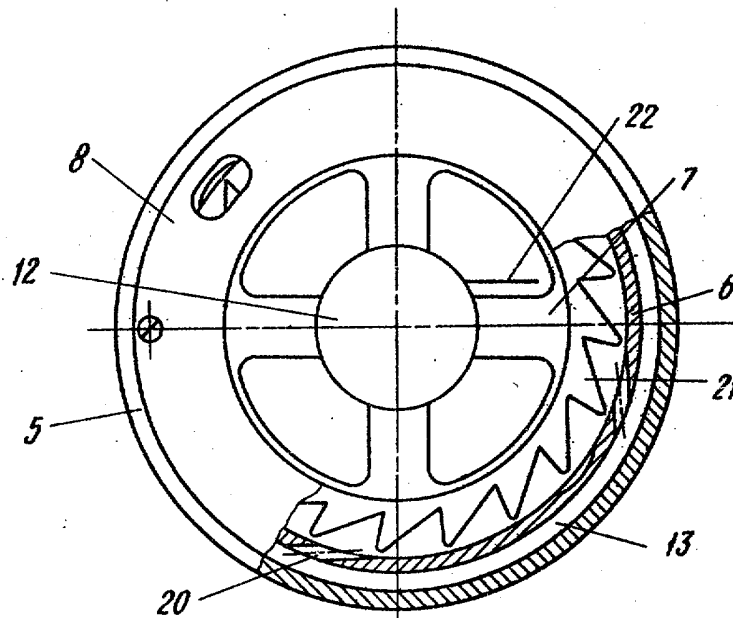
В случае демонстрации только второго закона Ньютона каретку 3 устанавливают в левом крайнем положении, а свободный конец нити 22 закрепляют на стойке 25, установленной на основании 1. При пуске установки нить 22 наматывается на катушку 12, сообщая каретке 3 движение с ускорением.

Предложенное устройство повышает точность эксперимента благодаря выполнению двигателя в виде пневмоторбины, питающейся от воздушной подушки, образующейся под кареткой, вследствие чего не требуются специальный источник питания, как в прототипе, и, соответственно, провода, соединяющие его с двигателем на каретке, что исключает возникающие от наличия проводов помехи в законах движения кареток. Кроме того, повышается удобство пользования установкой, так как при подготовке демонстрации не требуется осуществлять подключение двигателя к источнику питания.





Фиг. 4



Фиг. 5

Составитель Р.Ужвий

Редактор К.Волощук Техред О.Неце

Корректор М.Демчик

Заказ 4584/38

Тираж 447

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ИПП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4