



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 821817

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 06.06.79 (21) 2774712/25-28

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.04.81. Бюллетень № 14

Дата опубликования описания 20.04.81

(51) М. Кл.³

F 16 F 9/06

(53) УДК 621.567.

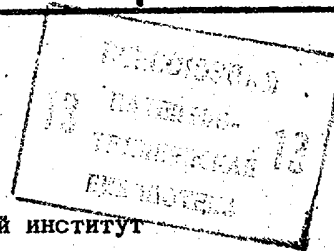
.3.(088.8)

(72) Автор
изобретения -

Э. А. Келлер

(71) Заявитель

Пермский политехнический институт



(54) АМОРТИЗАТОР

1

Изобретение относится к средствам защиты машин и механизмов от ударов и вибраций и может быть использовано в области общего машиностроения.

Известен амортизатор, содержащий две опоры, упругий элемент, маховик и винтовую пару, служащую для преобразования поступательного движения опор во вращательное движение маховика [1].

Недостатком известного амортизатора является большой коэффициент трения в винтовой паре и значительные углы подъема витков винта и гайки, что ухудшает виброизолирующие свойства амортизатора и требует значительных амплитуд перемещений опор для эффективной работы преобразователя движения. - 15

По технической сущности и достигаемому результату наиболее близким к предложенному изобретению является амортизатор, содержащий две опоры, промежуточную массу, установленную в одной из опор на элементах качения, ограничительную ось, упругий элемент

2

в виде втулки, выполненной из полимерного материала и установленной по оси амортизатора, элемент поворота промежуточной массы в виде однополостного гиперболоида вращения, один торец которого связан с промежуточной массой [2].

Недостатком амортизатора является наличие значительных виброперегрузок на переходных режимах работы машин и механизмов из-за отсутствия нелинейных свойств упругого элемента, что ведет к снижению виброизоляции.

Целью изобретения является повышение эффективности виброизоляции.

Цель достигается тем, что в предлагаемом амортизаторе однополостный гиперболоид вращения образован прямолинейными стержнями, шарнирно закрепленными концами на промежуточной массе и противоположащей последней опоре, а упругий элемент установлен коаксиально однополостному гиперболоиду. - 20

На фиг. 1 изображен описываемый амортизатор; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1.

Амортизатор содержит две опоры; верхнюю 1 и нижнюю 2, промежуточную массу 3, установленную на элементах 4 качения в верхней опоре 1, и ограничительную ось 5, один конец которой жестко связан с нижней опорой 2, а второй установлен с зазором относительно верхней опоры 1. Между опорами 1 и 2 установлен по оси амортизатора упругий элемент 6 в виде втулки, выполненной из полимерного материала, торцы которого жестко связаны с опорами, образующие внутренней и внешней поверхностей втулки могут быть выполнены криволинейными, промежуточная масса 3 связана с элементом поворота ее, выполненным в виде однополостного гипербоида вращения, образованного стержнями 7, которые шарнирно закреплены концами на промежуточной массе 3 и нижней опоре 2 таким образом, чтобы упругий элемент 6 был установлен коаксиально однополостному гипербоиду. Углы установки стержней 7 к опоре 2 и массе 3 выбираются из условия обеспечения расчетного зазора 8 между стержнями 7 и поверхностью упругого элемента 6, который в свою очередь, имеет зазор 9 между его внутренней поверхностью и поверхностью ограничительной оси 5. Амортизатор крепится болтами 10 и 11 к основанию, а болтами 12 и 13 к виброизолируемому объекту (на чертеже не показаны).

Амортизатор работает следующим образом.

При осевом сжатии амортизатора упругий элемент 6 деформируется, его наружный диаметр увеличивается, а внутренний уменьшается. Со стороны стержней 7 на промежуточную массу 3 воздействуют реактивные силы, создающие закручивающие моменты, под действием которых масса 3 поворачивается по часовой стрелке. При обратном перемещении верхней опоры 1 промежуточная масса 3 поворачивается против часовой стрелки. Наличие элементов качения 4 снижает трение между массой 3 и опорой 1. Вследствие дополнительной кинетической энергии от принудительного вращения промежуточной массы 3, величина приведенной массы верхней опоры 1 возрастает, что позволяет снизить собственную частоту системы и повысить эффект виброизоляции. При работе на резонансных режимах с малыми амплитудами колебаний верхней опоры 1 обеспечивается зазор 8 между поверхностью упругого элемента 6 и стержнями 7 и минимальный коэффициент демпфирования амортизатора, что позволяет осуществить эффективную виброизоляцию объекта на этих режимах. При значительных осевых деформациях амортизатора, т.е. при прохождении резонансных зон или при ударных нагрузках, диаметр d горлового круга однополостного гипербоида уменьшается, что приводит к уменьшению зазора 8 между стержнями 7 и боковой поверхностью упругого элемента 6. При выборе зазора 8 стержни 7 воздействуют на боковую поверхность упругого элемента 6, препятствуя дальнейшему увеличению его наружного диаметра, и при выборе зазора 9 между ограничительной осью 5 и внутренней поверхностью упругого элемента 6 происходит изменение фактора формы упругого элемента так, что его жесткость возрастает по закону, зависящему от величины криволинейности образующих внутренней и наружной поверхности упругого элемента 6. Таким образом обеспечивается "жесткая" нелинейная характеристика амортизатора, что позволяет существенно снизить резонансные амплитуды колебаний объекта. При взаимодействии стержней 7 с боковой поверхностью упругого элемента 6 происходит интенсивное рассеивание энергии колебаний на трение между ними, что дополнительно снижает резонансные амплитуды колебаний объекта, повышая эффективность виброизоляции на переходных режимах. Наличие ограничительной оси 5 предотвращает существенное смещение опор 1 и 2 при разрушении упругого элемента 6 и стержней 7, что повышает надежность амортизатора. Кроме того, соответствующим выбором величин криволинейности образующих внутренних и особенно наружных поверхностей упругого элемента 6 можно обеспечить равночастотные свойства амортизатора при экспоненциальной зависимости силы от деформации, что придает дополнительные положительные свойства амортизатору.

нансных режимах с малыми амплитудами колебаний верхней опоры 1 обеспечивается зазор 8 между поверхностью упругого элемента 6 и стержнями 7 и минимальный коэффициент демпфирования амортизатора, что позволяет осуществить эффективную виброизоляцию объекта на этих режимах. При значительных осевых деформациях амортизатора, т.е. при прохождении резонансных зон или при ударных нагрузках, диаметр d горлового круга однополостного гипербоида уменьшается, что приводит к уменьшению зазора 8 между стержнями 7 и боковой поверхностью упругого элемента 6. При выборе зазора 8 стержни 7 воздействуют на боковую поверхность упругого элемента 6, препятствуя дальнейшему увеличению его наружного диаметра, и при выборе зазора 9 между ограничительной осью 5 и внутренней поверхностью упругого элемента 6 происходит изменение фактора формы упругого элемента так, что его жесткость возрастает по закону, зависящему от величины криволинейности образующих внутренней и наружной поверхности упругого элемента 6. Таким образом обеспечивается "жесткая" нелинейная характеристика амортизатора, что позволяет существенно снизить резонансные амплитуды колебаний объекта. При взаимодействии стержней 7 с боковой поверхностью упругого элемента 6 происходит интенсивное рассеивание энергии колебаний на трение между ними, что дополнительно снижает резонансные амплитуды колебаний объекта, повышая эффективность виброизоляции на переходных режимах. Наличие ограничительной оси 5 предотвращает существенное смещение опор 1 и 2 при разрушении упругого элемента 6 и стержней 7, что повышает надежность амортизатора. Кроме того, соответствующим выбором величин криволинейности образующих внутренних и особенно наружных поверхностей упругого элемента 6 можно обеспечить равночастотные свойства амортизатора при экспоненциальной зависимости силы от деформации, что придает дополнительные положительные свойства амортизатору.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Амортизатор, содержащий две опоры, промежуточную массу, установленную в одной из опор на элементах качения,

ограничительную ось, упругий элемент в виде выполненной из полимерного материала, и втулки, установленной по оси амортизатора, элемент поворота промежуточной массы в виде однополостного гиперboloида вращения, один торец которого связан с промежуточной массой, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности виброизоляции, однополостный гиперboloид вращения образован прямолинейными стержнями, шарнирно закрепленными концами, на промежуточной массе и противо-

лежащей последней опоре, а упругий элемент установлен коаксиально однополостному гиперboloиду.

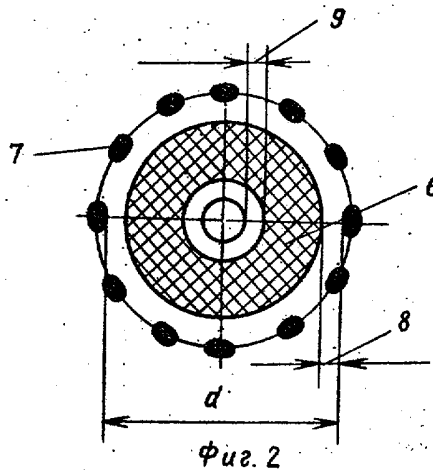
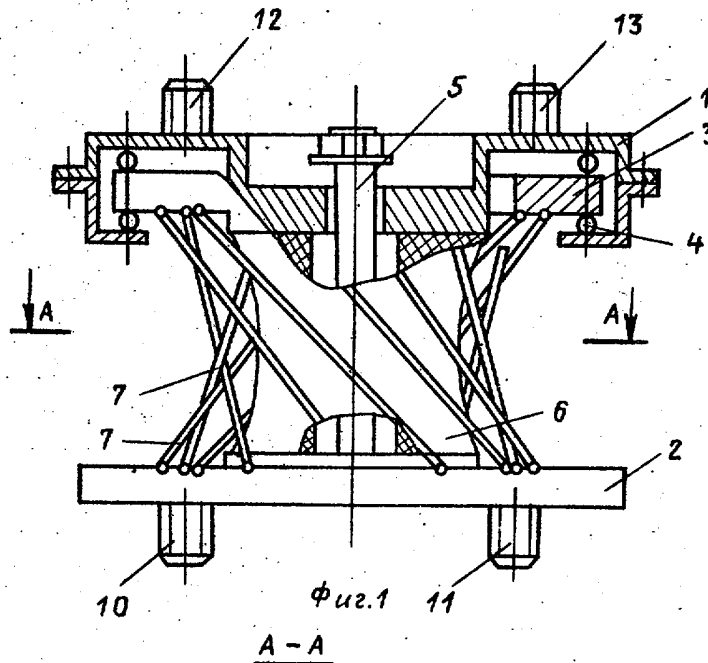
5

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Англии № 1091778,
кл. F 25, 1965.

10

2. Авторское свидетельство СССР
№ 572617, кл. F 16 F 9/06, 1973
(прототип.)



Составитель О. Мальцев

Редактор Л. Батанова

Техред М. Коштура

Корректор М. Демчик

Заказ 1776/56

Тираж 1006

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