



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(21)(22) Заявка: 2015130851/28, 27.07.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.07.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.07.2015

(45) Опубликовано: 27.11.2016 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2335747 C1 10.10.2008. RU 2269105 C2 27.01.2006. RU 52178 U1 10.03.2006. SU 412513 A1 25.01.1974.

Адрес для переписки:

141191, Московская обл., г. Фрязино, ул.
Горького, 2-193, Кочетову Олегу Савельевичу

(72) Автор(ы):

Кочетов Олег Савельевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

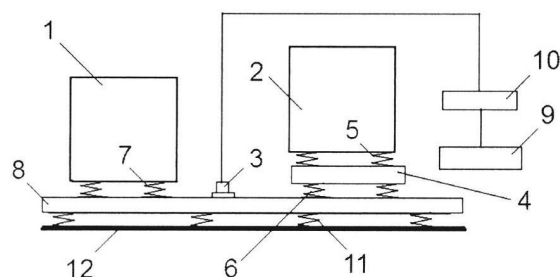
Кочетов Олег Савельевич (RU)

(54) СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХМАССОВЫХ СИСТЕМ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательному оборудованию и может быть использовано для исследования систем виброизоляции. Способ заключается в установке двух одинаковых исследуемых объектов на различных системах их виброизоляции и проведении измерений их амплитудно-частотных характеристик. Затем сравнивают полученные характеристики и делают выводы об эффективности виброизоляции каждой из исследуемых систем. При этом для определения собственных частот каждой из исследуемых систем виброизоляции производят имитацию ударных импульсных нагрузок на каждую из систем и записывают осциллограммы свободных колебаний, при расшифровке которых судят о собственных частотах системы и логарифмическом декременте затухания

колебаний каждой из исследованной двухмассовой системы виброизоляции. Технический результат заключается в расширении технологических возможностей испытаний объектов, имеющих несколько упругих связей с корпусными деталями летательного объекта. 4 ил.



Фиг.2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

G01M 7/08 (2006.01)*G01N* 3/313 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(21)(22) Application: **2015130851/28, 27.07.2015**(24) Effective date for property rights:
27.07.2015

Priority:

(22) Date of filing: **27.07.2015**(45) Date of publication: **27.11.2016** Bull. № 33

Mail address:

**141191, Moskovskaja obl., g. Frjazino, ul. Gorkogo,
2-193, Kochetovu Olegu Savelevichu**

(72) Inventor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)(54) **METHOD OF ANALYZING TWO-MASS VIBRATION ISOLATION SYSTEMS**

(57) Abstract:

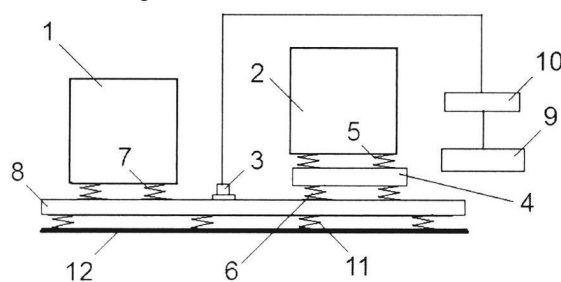
FIELD: testing equipment.

SUBSTANCE: invention relates to test equipment and can be used for investigation of vibration isolation systems. Method consists in installation of two identical analyzed objects on different systems of vibration isolation thereof and carrying out of measurements of their amplitude-frequency characteristics. Then obtained characteristics are compared and conclusions on vibration isolation efficiency of each of analyzed systems is made. At the same time to determine fundamental frequencies of each of analyzed systems of vibration isolation simulation of impact pulse loads is performed on each of systems and waveforms of free oscillations are recorded, decoding of which shows intrinsic frequencies of system and logarithmic decrement of oscillation damping of each of investigated

two-mass vibration isolation system.

EFFECT: technical result is expansion of technological capabilities of testing objects having several flexible links with aircraft structural parts.

1 cl, 4 dwg



Фиг.2

Изобретение относится к испытательному оборудованию.

Наиболее близким техническим решением по технической сущности и достигаемому результату является вибростенд по патенту РФ №2335747, G01M 7/08, G01N 3/313, содержащий основания, защищаемый объект, измерительную аппаратуру и генераторы
5 вибрационных и ударных воздействий (прототип).

Недостатками прототипа являются сравнительно невысокие возможности и точность для исследования систем, имеющих несколько упругих связей с корпусными деталями летательного объекта.

Технически достижимый результат - расширение технологических возможностей
10 испытаний объектов, имеющих несколько упругих связей с корпусными деталями летательного объекта.

Это достигается тем, что в способе исследования двухмассовых систем виброизоляции, заключающемся в том, что на основании располагают дополнительные плиты с закрепленными на них виброизолируемыми объектами, и настраивают регистрирующую
15 аппаратуру, а на основании устанавливают два одинаковых бортовых компрессора для получения сжатого воздуха на борту летательного аппарата, при этом один компрессор устанавливают на штатных резиновых виброизоляторах, а другой компрессор устанавливают на исследуемой двухмассовой системе виброизоляции, включающей в себя резиновые виброизоляторы и упругодемпфирующую
20 промежуточную плиту с виброизоляторами, например в виде пластин из полиуретана, которые, также как и штатные резиновые виброизоляторы компрессора, устанавливают на жесткой переборке, которая через вибродемпфирующую прокладку установлена на основании, а на жесткой переборке, между компрессорами, закрепляют вибродатчик, сигнал с которого направляют на усилитель и регистрирующую аппаратуру, например
25 октавный спектрометр, работающий в полосе частот (Гц): 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц, а затем сравнивают полученные амплитудно-частотные характеристики от работы каждого из компрессоров, и делают выводы об эффективности виброизоляции каждой системы, на которой они установлены, а для определения собственных частот каждой из исследуемых систем виброизоляции
30 производится имитация ударных импульсных нагрузок на каждую из систем и записываются осциллограммы свободных колебаний, при расшифровке которых судят о собственных частотах системы и логарифмическом декременте затухания колебаний каждой из исследованной двухмассовой системы виброизоляции.

На фиг. 1 представлен общий вид устройства (вибростенда) для реализации способа, на фиг. 2 - его принципиальная схема, на фиг. 3 - математическая модель системы
35 «компрессор 2 на двухмассовой системе виброизоляции», на фиг.4 - характеристики логарифмического декремента затухания свободных колебаний двухмассовой системы виброизоляции в зависимости от входного ударного импульса.

Устройство для осуществления способа исследования двухмассовых систем виброизоляции (фиг. 1) состоит из основания 12, на котором установлена аппаратура летательных аппаратов, например два одинаковых бортовых компрессора 1 и 2 для получения сжатого воздуха на борту летательного аппарата. При этом один компрессор 1 (фиг. 2) установлен на штатных резиновых виброизоляторах 7, а другой компрессор 2 установлен на исследуемой двухмассовой системе виброизоляции, включающей в себя
45 резиновые виброизоляторы 5 и упругодемпфирующую промежуточную плиту 4 с виброизоляторами 6, например в виде пластин из полиуретана, которые также как и штатные резиновые виброизоляторы 7 компрессора 1 установлены на жесткой переборке 8, которая через вибродемпфирующую прокладку 11 установлена на основании 12. На

фиг. 3 показана математическая модель двухмассовой системы «компрессор 2 на промежуточной плите 4 с виброизоляторами 5 и 6»,

где c_1 и m_1 - соответственно жесткость упругих элементов плиты 4 и ее масса,

где c_2 и m_2 - соответственно жесткость виброизоляторов 5 и масса компрессора 2,

h_1 - абсолютная величина вязкого демпфирования в системе, которая связана с логарифмическим коэффициентом затухания δ_1 колебательной системы следующей зависимостью (1):

$$\delta_1 = \frac{\pi}{\sqrt{\frac{m_1 c_1}{h_1^2} - \frac{1}{4}}} \quad (1)$$

На жесткой переборке 8, между компрессорами 1 и 2, закреплен вибродатчик 3, сигнал с которого поступает на усилитель 10 и затем на регистрирующую колебания аппаратуру 9, например октавный спектрометр, работающий в полосе частот (Гц): 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.

Устройство для осуществления способа исследования двухмассовых систем виброизоляции работает следующим образом.

Включается компрессор 1, который установлен на штатных резиновых виброизоляторах 7, и снимают амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) с помощью датчика 3, усилителя 10 и спектрометра 9. Затем выключают компрессор 1 и включают компрессор 2, который установлен на исследуемой двухмассовой системе виброизоляции, включающей в себя резиновые виброизоляторы 5 и упругодемпфирующую промежуточную плиту 4 с виброизоляторами 6, и также снимают амплитудно-частотные характеристики с помощью датчика 3, усилителя 10 и спектрометра 9. После чего сравнивают полученные АЧХ от работы каждого из компрессоров 1 и 2, и делают выводы об эффективности виброизоляции каждой системы, на которой они установлены. Для того чтобы определить собственные частоты каждой из исследуемых систем виброизоляции, производят имитацию ударных импульсных нагрузок на каждую из систем и записывают осциллограммы свободных колебаний (на чертеже не показано), при расшифровке которых судят о собственных частотах систем (см. фиг. 4 и формула (1)).

Способ исследования двухмассовых систем виброизоляции осуществляют следующим образом.

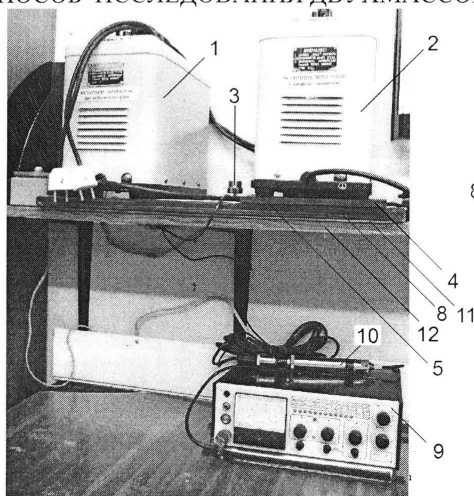
Сначала включают компрессор 1, который установлен на штатных резиновых виброизоляторах 7, и снимают амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) с помощью датчика 3, усилителя 10 и спектрометра 9. Затем выключают компрессор 1, и включают компрессор 2, который установлен на исследуемой двухмассовой системе виброизоляции, включающей в себя резиновые виброизоляторы 5 и упругодемпфирующую промежуточную плиту 4 с виброизоляторами 6, и также снимают амплитудно-частотные характеристики с помощью датчика 3, усилителя 10 и спектрометра 9. После чего сравнивают полученные АЧХ от работы каждого из компрессоров 1 и 2 и делают выводы об эффективности виброизоляции каждой системы, на которой они установлены. Для того чтобы определить собственные частоты каждой из исследуемых систем виброизоляции, производят имитацию ударных импульсных нагрузок на каждую из систем и записывают осциллограммы свободных колебаний (на чертеже не показано), при расшифровке которых судят о собственных частотах систем (см. фиг. 4 и формула

(1)).

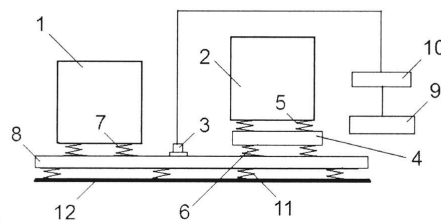
Формула изобретения

Способ исследования двухмассовых систем виброизоляции, заключающийся в том, что на основании располагают виброизолируемые объекты и настраивают регистрирующую аппаратуру, отличающийся тем, что на основании устанавливают два одинаковых бортовых компрессора для получения сжатого воздуха на борту летательного аппарата, при этом один компрессор устанавливают на штатных резиновых виброизоляторах, а другой компрессор устанавливают на исследуемой двухмассовой системе виброизоляции, включающей в себя резиновые виброизоляторы и упругодемпфирующую промежуточную плиту с виброизоляторами, например в виде пластин из полиуретана, которые, также как и штатные резиновые виброизоляторы компрессора, устанавливают на жесткой переборке, которая через вибродемпфирующую прокладку установлена на основании, а на жесткой переборке, между компрессорами, закрепляют вибродатчик, сигнал с которого направляют на усилитель и регистрирующую аппаратуру, например октавный спектрометр, работающий в полосе частот (Гц): 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц, а затем сравнивают полученные амплитудно-частотные характеристики от работы каждого из компрессоров и делают выводы об эффективности виброизоляции каждой системы, на которой они установлены, а для определения собственных частот каждой из исследуемых систем виброизоляции производится имитация ударных импульсных нагрузок на каждую из систем и записываются осциллограммы свободных колебаний, при расшифровке которых судят о собственных частотах системы и логарифмическом декременте затухания колебаний каждой из исследованной двухмассовой системы виброизоляции.

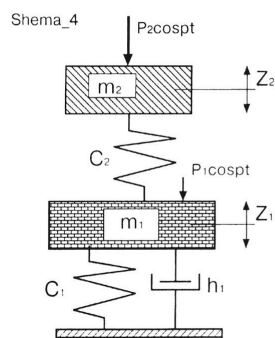
СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХМАССОВЫХ СИСТЕМ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ



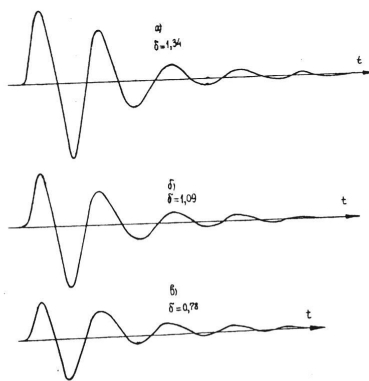
Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4