

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU⁽¹¹⁾ **172 619**⁽¹³⁾ U1

(51) МПК

G01N 3/32 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: [2016122352](#), 06.06.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.06.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.06.2016

(45) Опубликовано: [14.07.2017](#) Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2557323 C2, 20.07.2015. RU
158443 U1, 10.01.2016. RU 2557321 C2,
20.07.2015. JP 10307091 A, 17.11.1998.

Адрес для переписки:

394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября,
84, корп. 1, Воронежский ГАСУ, Сектор
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Устинов Юрий Федорович (RU),
Муравьев Владимир Александрович (RU),
Кравченко Андрей Альбертович (RU),
Дрозд Андрей Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

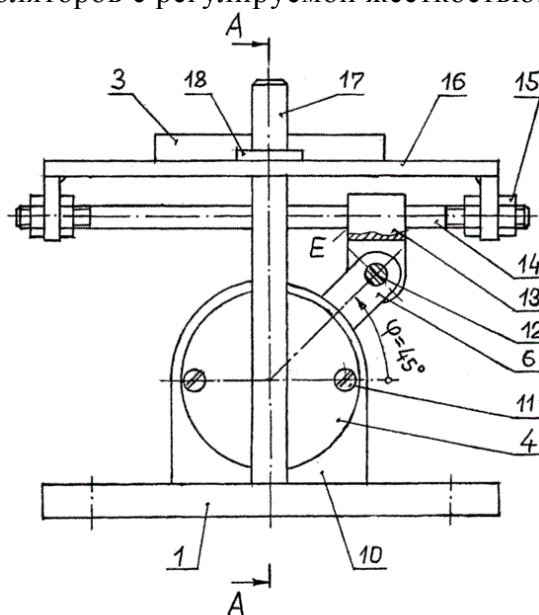
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Воронежский
государственный технический
университет" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ЭЛАСТОМЕРОВ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к испытаниям материалов, а именно к устройствам для определения динамических характеристик эластичных материалов. Устройство содержит испытываемые образцы эластомера, имеющие форму цилиндрических втулок, которые вулканизацией или склеиванием жестко соединены цилиндрическими поверхностями с внутренними и наружными металлическими втулками и расположены симметрично по разные стороны от вертикальной оси устройства, между внутренними втулками расположен рычаг. Внутренние втулки и рычаг посажены на горизонтально расположенный вал и жестко закреплены на нем, наружные втулки установлены в отверстия кронштейнов столика и закреплены на них винтами, рычаг шарнирно соединен с ползуном, входящим в поступательное соединение с горизонтально расположенной направляющей, закрепленной на верхнем столике, который входит в поступательное соединение с двумя вертикальными стойками, жестко закрепленными на столике. К верхнему столику жестко прикреплен груз, а на кронштейнах выполнены отверстия с резьбой для фиксации с помощью винтов угла наклона рычага к поверхности столика вибратора в интервале от 0° до

90°. Технический результат: обеспечение проведения испытаний для получения зависимости динамического модуля упругости E_d эластомера от угла наклона рычага к поверхности столика вибратора и массы груза. Эта зависимость необходима при проектировании виброизоляторов с регулируемой жесткостью. 3 ил.



Фиг. 1

Полезная модель относится к испытаниям материалов, а именно, к устройствам для определения динамических характеристик эластичных материалов.

Известно устройство для определения динамического модуля упругости звукоизоляционных материалов и изделий при продольных колебаниях нагруженных образцов по величине частоты колебаний, при которой амплитуда ускорения становится наибольшей (резонанс) [1]. Устройство содержит закрепленный на подвижной системе вибратора столик, установленные над столиком испытываемые образцы эластомера и установленный над испытываемыми образцами эластомера груз [1, черт. 1, с. 3].

Однако это устройство не позволяет определять динамические характеристики упругих элементов, имеющих форму цилиндрических втулок и работающих на сжатие-растяжение и коаксиальное кручение. Упругие элементы, работающие на сжатие-растяжение и коаксиальное кручение, применяют в устройствах для крепления кабины на раме транспортно-технологических машин для повышения вибрационной защиты [2], [3].

Задачей настоящей полезной модели является обеспечение возможности определения динамических характеристик эластомеров, имеющих форму цилиндрических втулок и работающих на сжатие-растяжение и коаксиальное кручение при различных значениях вертикально действующей на них нагрузки и крутящего момента [4].

Поставленная задача достигается тем, что в устройстве, содержащем закрепленный на подвижной системе вибратора столик, установленные над столиком испытываемые образцы эластомера и установленный над испытываемыми образцами эластомера груз, отличительными от прототипа признаками являются: то, что испытываемые образцы эластомера, имеющие форму цилиндрических втулок, вулканизацией или склеиванием жестко соединены цилиндрическими поверхностями с внутренними и наружными металлическими втулками и расположены симметрично по разные стороны от вертикальной оси устройства, между внутренними втулками расположен рычаг, внутренние втулки и рычаг посажены на горизонтально

расположенный вал и жестко закреплены на нем, наружные втулки установлены в отверстия кронштейнов столика и закреплены на них винтами, рычаг шарнирно соединен с ползуном, входящим в поступательное соединение с горизонтально расположенной направляющей, закрепленной на верхнем столике, который входит в поступательное соединение с двумя вертикальными стойками, жестко закрепленными на столике, к верхнему столику жестко прикреплен груз, а на кронштейнах выполнены отверстия с резьбой для фиксации с помощью винтов угла наклона рычага к поверхности столика вибратора в интервале от 0° до 90° .

На фиг. 1 представлен внешний вид устройства для определения динамических характеристик эластомеров при угле ϕ наклона рычага к поверхности столика, равном 45° . На фиг. 2 представлен разрез А-А этого устройства вертикальной плоскостью, проходящей через ось вала. На фиг. 3 представлен разрез Б-Б устройства вертикальной плоскостью, расположенной перпендикулярно оси вала по месту стыка фланца наружной втулки с кронштейном.

Устройство содержит закрепленный на подвижной системе вибратора столик 1, установленные над столиком 1 испытываемые образцы эластомера 2 и установленный над испытываемыми образцами эластомера 2 груз 3 (фиг. 1, фиг. 2, фиг. 3).

Испытываемые образцы 2 эластомера, имеющие форму цилиндрических втулок, вулканизацией или склеиванием жестко соединены цилиндрическими поверхностями с наружными 4 и внутренними 5 металлическими втулками и расположены симметрично по разные стороны от вертикальной оси Y-Y устройства (фиг. 2, фиг. 3).

Между внутренними втулками 5 расположен рычаг 6. Внутренние втулки 5 и рычаг 6 посажены на горизонтально расположенный вал 7 и жестко закреплены на нем с помощью шпонок 8 и 9 (фиг. 2).

Наружные втулки 4 установлены в отверстия кронштейнов 10 столика 1 и закреплены на них винтами 11 (фиг. 1).

Рычаг 6 шарнирно соединен с помощью оси 12 с ползуном 13, входящим в поступательное соединение E с горизонтально расположенной направляющей 14, закрепленной с помощью гаек 15 на верхнем столике 16 (фиг. 1).

Верхний столик 16 входит в поступательное соединение F (см. фиг. 2) с двумя вертикальными стойками 17, жестко закрепленными на столике 1.

Для уменьшения трения между верхним столиком 16 и стойками 17 между ними установлены бронзовые втулки 18.

К верхнему столику 16 жестко с помощью винта 19 прикреплен груз 3.

На кронштейнах 10 (фиг. 3) выполнены отверстия с резьбой 20 для фиксации с помощью винтов 11 угла наклона рычага 6 к поверхности столика 1 вибратора в интервале от 0° до 90° .

Устройство выполнено симметричным относительно вертикальной оси Y-Y (фиг. 2) для обеспечения одинакового характера нагрузки на оба испытываемых образца 2 эластомера.

Испытываемые образцы эластомера 2, имеющие форму цилиндрических втулок, вулканизацией или склеиванием жестко соединяют цилиндрическими поверхностями с наружными 4 и внутренними 5 металлическими втулками так, чтобы центры отверстий под винты 11 во фланцах наружных втулок 4 (фиг. 1) располагались в плоскости X-X, проходящей посередине шпоночного паза во внутренней втулке 5 (фиг. 3).

Предварительно выполняют сборку остальных элементов устройства.

Сборку устройства завершают, устанавливая внутренние втулки 5 на вал 7 и вводя наружные втулки 4 в отверстия кронштейнов 10 столика 1 (фиг. 2).

Устанавливают рычаг 6 под нужным углом наклона ϕ к поверхности столика 1 (фиг. 1) и соединяют каждую наружную втулку 4 двумя винтами 11 (см. фиг. 1) с

соответствующим кронштейном 10. Принятое расположение стоек 17 и отверстий 20 с резьбой в кронштейнах 10 для крепления наружных втулок 4 не препятствует проведению сборки устройства.

Приводят столик 1 вибратора в вертикальное колебательное движение, установив на измерительном усилителе режим автоматического поддержания постоянной амплитуды ускорения груза 3. С помощью низкочастотного измерительного звукового генератора устанавливают колебания частотой 5 Гц.

Плавно изменяют частоту колебаний и определяют частоту резонанса f , при которой амплитуда ускорения груза 3 становится максимальной. Амплитуду ускорения регистрируют с помощью акселерометров и виброизмерителя [4].

По частоте резонанса f вычисляют динамический модуль упругости E_d (Н/м²) эластомера по формуле [4]:

$$E_d = \frac{4\pi^2 f^2 Mh}{F},$$

где f - частота резонанса, Гц;

M - масса груза, кг;

h - толщина втулки образца эластомера под нагрузкой, м;

F - общая площадь поверхности одновременно испытываемых образцов, воспринимающая нагрузку, м².

Испытания в той же последовательности проводят для других отобранных образцов рассматриваемой партии эластичных материалов.

Для каждой партии эластомера и конкретной массы M груза вычисляют среднее арифметическое значение величин динамического модуля упругости.

Последовательно изменяют и фиксируют угол наклона ϕ рычага 6 к поверхности столика 1 и изменяют массу M груза 3.

Для изменения угла наклона ϕ рычага 5 к поверхности столика 1 отвинчивают четыре винта 11 крепления наружных втулок 4 к кронштейнам 10 (фиг. 1). Затем рычаг 6 вместе со шпонкой 8, валом 7, шпонками 9, внутренними втулками 5, испытываемыми образцами эластомера 2 и наружными втулками 4 поворачивают как единое целое до нужного значения угла ϕ . Завинчивают винты 11 в соответствующие резьбовые отверстия 20 в кронштейнах 10.

Для изменения массы груза вывинчивают винт 19 из резьбового отверстия верхнего столика 16. Снимают груз 3, устанавливают на верхний столик 16 груз 3 другой массы и закрепляют новый груз винтом 19.

При каждом установленном значении угла наклона ϕ рычага 6 к поверхности столика и массе M груза 3 определяют в перечисленной последовательности значение динамического модуля упругости, а для каждой партии материала - среднее арифметическое значение величин модуля упругости.

В результате проведения испытаний на вибрационном электродинамическом стенде ВЭДС-10А были получены экспериментальные данные для резины марки 5969 [4].

Источники информации

1. Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний. ГОСТ 16297-80. Издание официальное. Государственный строительный комитет СССР. М.: Издательство стандартов, 1988.

2. Авторское свидетельство СССР на изобретение №300368, МПК В62d 27/00. Устройство для крепления кабины на раме автомобиля / Францев Л.Г., Злодырев А.Д., Черняев А.П., Рыбаков В.П., Орлов Б.Н., заявитель и патентообладатель Московский автомобильный з-д им. Лихачева. - №1236271/27-11, заявл. 22.04.68, опубл. 07.04.71, Бюл. №13. - 3 с.: ил.

3. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1604653, МПК 5 В65D 27/04. Устройство для крепления кабины на раме транспортного средства / Устинов Ю.Ф.,

Муравьев В.А., Фролов И.А., Антипов Л.А., Епифанов В.С., заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. - №4477049/31-11, заявл. 16.08.88, опубл. 07.11.90, Бюл. №41. - 3 с.: ил.

4. Пат. 2557323 Российская Федерация, МПК 7 G01N 3/32. Способ определения динамических характеристик эластомеров / Устинов Ю.Ф., Муравьев В.А., Гольцов Д.Н., Чернышев Д.И., Колтаков А.А., Кравченко А.А., заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. - №2013135619/28, заявл. 29.07.13, опубл. 20.07.15, Бюл. №20. - 7 с.: ил.