



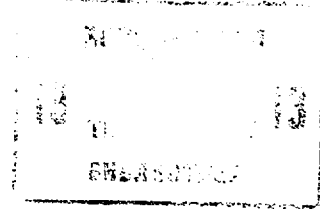
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1286919 A1

(51)4 G 01 M 7/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3729111/25-28

(22) 13.04.84

(46) 30.01.87. Бюл. № 4

(71) Минский радиотехнический институт

(72) Г.В. Давыдов, В.Г. Латышев,  
Э.Г. Павлович и Ф.Д. Троян

(53) 620.178.5(088.8)

(56) Испытательная техника. - Справочник. В 2-х кн./Под ред. В.В.Клюева. М.: Машиностроение, 1982, кн. II, с. 282-287.

(54) СПОСОБ ИСПЫТАНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ НА ВИБРОУСТОЙЧИВОСТЬ

(57) Изобретение относится к области динамических испытаний радиотехнических устройств. Целью изобретения является повышение информативности испытаний. Для достижения поставленной цели измеряют не только электрические параметры испытуемого устройства, но и силу воздействия стола

вибростенда на испытуемое устройство на резонансных частотах, сохраняя амплитуду виброускорения. Запас  $K$  виброустойчивости испытуемого устройства определяют по соотношению  $K = |F| \cdot m \cdot a_{\max} / m \cdot a_{\max}$ , где  $|F|$  - максимальное значение силы воздействия стола вибростенда на испытуемое устройство на данной резонансной частоте;  $m$  - масса испытуемого устройства;  $a_{\max}$  - амплитудное значение ускорения стола вибростенда на данной резонансной частоте. Способ позволяет получать численное значение коэффициента запаса виброустойчивости и сравнивать его с эталонным для испытуемого типа устройств значением и устанавливает связь между изменением электрических параметров устройства при механических воздействиях с прочностными и диссипативными характеристиками его конструкции.

(19) SU (11) 1286919 A1

Изобретение относится к способам динамических испытаний изделий, а именно к способам испытания радиотехнических устройств на виброустойчивость.

Цель изобретения - повышение информативности испытаний, что достигается измерением силы воздействия стола вибростенда на испытуемое устройство на его резонансных частотах и определением по величине этой силы и ускорению стола вибростенда запаса виброустойчивости устройства.

Способ осуществляют следующим образом.

На стол вибростенда устанавливают датчики силы. Число датчиков может, например, быть равным числу точек крепления радиотехнического устройства к основанию на объекте при эксплуатации. На датчики силы крепят испытуемое радиотехническое устройство. Включают устройство, устанавливают его рабочий режим и измеряют электрические параметры. Затем радиотехническое устройство подвергают вибрационному воздействию в эксплуатационном диапазоне частот с заданным уровнем виброускорения  $a_{\text{макс}}$  и измеряют силу воздействия стола вибростенда на испытуемое устройство на резонансных частотах. Запас  $K$  виброустойчивости устройства определяют по соотношению:

$$K = \frac{|F| \cdot m \cdot a_{\text{макс}}}{m \cdot a_{\text{макс}}},$$

где  $|F|$  - максимальное значение силы воздействия стола вибростенда на испытуемое устройство на данной резонансной частоте;

$m$  - масса испытуемого радиотехнического устройства;

$a_{\text{макс}}$  - амплитудное значение ускорения стола вибростенда на данной резонансной частоте.

Физический смысл величины  $K$  заключается в следующем.

При резонансе механической системы реактивная часть полного механического сопротивления стремится к нулю, а его модуль  $|Z|$  принимает минимальное значение, равное активному сопротивлению  $R$ .

Исчезновение реактивного сопротивления вызывает приращение энергии системы, которая не рассеивается в

ней, а передается обратно к источнику. Приращение энергии свидетельствует о наличии в системе колеблющихся элементов, накапливающих механическую энергию колебаний. Если система имеет сосредоточенную массу с жесткостью, стремящейся к бесконечности, то в данной системе отсутствуют резонансы и приращение энергии и ее можно считать абсолютно устойчивой. Исходя из этого любая механическая система, в которой наблюдается приращение энергии при резонансе, является потенциально неустойчивой. Чем больше приращение энергии, тем менее устойчива система. В то же время определенная часть энергии рассеивается активным сопротивлением и высота резонансного максимума снижается, что приводит к уменьшению приращения энергии. При этом чем больше рассеяние энергии на активном сопротивлении, тем меньше энергия механической системы. С изменением энергии: прямо пропорционально связано изменение внешней силы; при постоянной амплитуде ускорения стола вибростенда амплитуда внешней силы максимальна на резонансной частоте системы и является функцией не только от рассеиваемой, но и от накопленной в системе энергии.

В формуле для  $K$  числитель  $F \cdot M \cdot a_{\text{макс}}$  отражает приращение энергии в системе по сравнению с энергией абсолютно устойчивой системы, а отношение

$$K = \frac{F \cdot M \cdot a_{\text{макс}}}{M \cdot a_{\text{макс}}}$$

показывает относительное изменение энергии механической системы массой  $M$  на резонансной частоте к энергии абсолютно устойчивой механической системы с массой, равной массе  $M$ , при постоянной амплитуде ускорения вибростенда.

Способ позволяет определить уровни энергии, запасаемой колеблющимися в резонансном режиме элементами конструкции устройства, и связать изменение электрических параметров испытуемого устройства с его прочностными и диссипативными характеристиками. Это позволяет более точно определить запас виброустойчивости, который имеет испытуемое устройство по отношению к определенному для группы однотипных устройств эталонному значению.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ испытания радиотехнических устройств на виброустойчивость, по

которому устройство подвергают вибрационному нагружению на вибростенде в эксплуатационном диапазоне частот с заданным уровнем виброускорения, измеряют электрические параметры устройства, отличающиеся тем, что, с целью повышения информативности испытаний, измеряют силу воздействия стола вибростенда на испытуемое устройство на резонансных частотах и определяют запас  $K$  виброустойчивости устройства по соотношению

$$K = \frac{|F| \cdot m \cdot a_{\max}}{m \cdot a_{\max}},$$

где  $|F|$  - максимальное значение силы воздействия стола вибростенда на испытуемое устройство на данной резонансной частоте;

$m$  - масса испытуемого устройства;

$a_{\max}$  - амплитудное значение ускорения стола вибростенда на данной резонансной частоте.

Составитель А. Забегаев

Редактор А. Огар

Техред Л. Олейник

Корректор В. Бутыга

Заказ 7703/40

Тираж 776

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4.