



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 968691

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 15.12.78 (21) 2698245/25-28

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

с присоединением заявки № -

G01N 3/32

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.10.82. Бюллетень № 39

(53) УДК 620.

Дата опубликования описания 23.10.82

.178.322.3

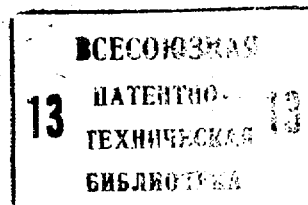
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

М. Д. Тявловский и Т. И. Кузнецик

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



### (54) СПОСОБ ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛА НА УСТАЛОСТЬ

Изобретение относится к исследованию прочностных свойств материала, а именно к способам испытания материала на усталость.

Известен способ испытания материала на усталость, заключающийся в том, что вращающийся образец нагружают чистым изгибом до образования трещины, измеряют количество циклов нагружения до разрушения и по количеству циклов и амплитуде напряжения судят об усталости материала [1].

Недостатком данного способа является ограниченность использования полученных таким образом данных об усталости материала, так как условия эксплуатации конструктивных элементов не всегда соответствуют условиям нагружения вращающегося образца.

Наиболее близким к изобретению по техническому существу является способ испытания материала на усталость, заключающийся в том, что возбуждают ре-

2

зонансные поперечные колебания образца в виде тонкого стержня и регистрируют число циклов до разрушения образца. В известном способе резонансным поперечным колебаниям подвергают образец, жестко закрепленный с одного конца и опертый шарнирно с другого конца [2].

Недостатком известного способа является низкая производительность испытания, обусловленная невысокой частотой колебаний образца. Если же, в целях ускорения проведения испытания, увеличивать частоту колебаний образца, то увеличение при этом скорости нагружения конструкционного материала влияет на его прочность, и это снижает достоверность получаемых результатов.

Цель изобретения - повышение производительности испытаний.

Указанная цель достигается тем, что согласно способу испытания материала на усталость, заключающемуся в том, что возбуждают резонансные поперечные колебания образца в виде тонкого стержня и

регистрируют число циклов до разрушения образца, образец жестко закрепляют с обоих концов, а амплитуду  $A$  колебаний задают в соответствии с соотношением

$$A = \frac{\sigma^2 (\sigma + 4\rho l^2 f^2)}{4E d}$$

где  $d$  и  $l$  - диаметр и длина образца;  
 $f$  - его собственная частота;  
 $\rho$  и  $E$  - плотность и модуль упругости первого рода материала образца;  
 $\sigma$  - напряжение в образце.

Способ осуществляют следующим образом.

Образец в виде тонкого стержня закрепляют жестко обоими концами в захватах испытательного устройства и подвергают поперечным резонансным колебаниям, например, с помощью электромагнитного возбудителя. Путем передвижения захватов испытательного устройства устанавливают различную рабочую длину образца перед испытанием, поэтому образец можно испытывать при различных резонансных частотах. Уменьшение длины образца увеличивает частоту его колебаний. Жесткое закрепление обоих концов образца увеличивает резонансную частоту по сравнению с резонансной частотой образца, один из концов которого закреплен жестко, а другой шарнирно оперт.

Испытание образца при более высоких частотах позволяет сократить время испытания, поскольку количество циклов до разрушения осуществляется за меньшее время колебаний. Однако, увеличение частоты нагружения влияет на усталостную прочность образца, подверженного

поперечным колебаниям. Согласно изобретению это влияние устраняется за счет действия не только изгибных напряжений, но и напряжений растяжения, обусловленных растяжением из-за жесткого закрепления обоих концов образца. Чтобы учесть действие последнего напряжения, амплитуду колебаний задают в соответствии с приведенным выше соотношением.

Использование изобретения позволяет повысить производительность испытаний.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ испытания материала на усталость, заключающийся в том, что возбуждают резонансные поперечные колебания образца в виде тонкого стержня и регистрируют число циклов до разрушения образца, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности испытаний, образец жестко закрепляют с обоих концов, а амплитуду  $A$  колебаний задают в соответствии с соотношением

$$A = \frac{\sigma^2 (\sigma + 4\rho l^2 f^2)}{12E d}$$

где  $d$  и  $l$  - диаметр и длина образца;  
 $f$  - его собственная частота;  
 $\rho$  и  $E$  - плотность и модуль упругости первого рода материала образца;  
 $\sigma$  - напряжение в образце.

Источники информации,

- принятые во внимание при экспертизе
1. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов. М., Физматгиз, 1963, с. 467-484.
  2. Патент США № 2299424, кл. 73-67.4, 1942 (прототип).

Составитель М. Кузьмин

Редактор П. Коссей Техред Ж. Кастелевич Корректор С. Шекмар

Заказ 8156/71 Тираж 887 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4