



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ОП. Б.м. С.С. 1
13 95 № 18
ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. №

000005

(19) SU (11) 1646354 A1

(51) 6 F 16 C 27/04

(21) 4688255/27

(22) 03.04.89

(72) А.В.Ефименко и В.Я.Кривошей

(53) 621.822.6 (088.8)

(56) Патент США № 4337983,

кл. F 16 C 27/04, 1982.

(54) ПОДШИПНИКОВАЯ ОПОРА

(57) Изобретение относится к машиностроению, а именно к средствам для гашения колебаний подшипниковых опор турбомашин авиационных газотурбинных двигателей. Цель - повышение эффективности

демпфирования. В масляной кольцевой камере-демпфере установлены упругие разрезные кольца, каждое из которых выполнено с трапециевидным поперечным сечением и размещено с зазором в ответной канавке наружного кольца подшипника. Повышение эффективности демпфирования осуществляется за счет затрат энергии на продавливание жидкости через более узкую полость, а также за счет увеличения поверхностей сопряжения колец с элементами демпфера. 3 ил.

Изобретение относится к машиностроению, а именно к средствам для гашения колебаний подшипниковых опор турбомашин, в частности авиационных газотурбинных двигателей.

Целью изобретения является повышение эффективности демпфирования.

На фиг. 1 показана подшипниковая опора с демпфером, поперечный разрез; на фиг. 2 - узел 1 на фиг. 1; на фиг. 3 - опора, сечение по трапециевидному кольцу.

Подшипниковая опора содержит корпус 1 с равномерно расположенными в нем маслоподводящими каналами 2 и втулки 3 с упругими элементами 4.

На наружной цилиндрической поверхности 5 втулки выполнены две цилиндрические канавки 6 с маслоуплотнительными цилиндрическими кольцами 7.

Между каждой из канавок 6 с установленными в них маслоуплотнительными кольцами 7 и маслоподводящим каналом 2 на той же наружной цилиндрической поверхности 5 втулки 3 выполнены канавки 8 трапециевидного сечения, в которых установлены упругие кольца 9 также трапе-

циевидного сечения, повторяющего по форме канавки 8.

Во втулке 3 установлен подшипник качения 10.

Поверхность 5 втулки 3 совместно с поверхностью 11 корпуса образуют кольцевую полость 12, которая уплотнена с двух сторон в осевом направлении посредством маслоуплотнительных колец 7, которая и является демпфером. Кольца 7 установлены в канавки 6 с осевым зазором /полостью/ 13.

Между стенками 14 трапециевидной канавки 8 и боковыми поверхностями 15 демпферных колец 9 имеется также зазор 16.

Боковые поверхности 15 трапециевидных демпферных колец 9 и стенки 14 канавок 8 выполнены под одним углом α , благодаря чему образованные конические поверхности колец 9 и канавок 8 наклонены к плоскости, перпендикулярной оси вращения подшипника 10 под углом α .

Зазор 16 (полость) является суммарным и определяется зазором С между поверхностью 11 корпуса 1 и поверхностью 5 втулки 3. Зазор 16 (фиг. 3) по ширине определяется из соотношения $C_1 = C \cdot \sin \alpha$ и следовательно

(19) SU (11) 1646354 A1

но является более узкой щелью для продавливания масла, чем зазор О. Кольца 9 расположены своей расширенной цилиндрической поверхностью 17 на поверхности 11 корпуса 1.

Подшипниковая опора с демпфером работает следующим образом.

При обеспечении определенных оборотов, в частности, газотурбинного двигателя полости 12, 13 и 16 заполняются маслом под необходимым давлением.

Под воздействием вращающихся неуравновешенных сил втулка 3 совершает колебательные движения. При этом масло из указанных полостей выдавливается через щели в маслоуплотнительных кольцах 7, благодаря чему предотвращается его закоксование.

На совершение этой работы затрачивается энергия колебания вращающихся масс. Кроме того, эта энергия затрачивается на преодоление активной силы, развиваемой демпфером.

Активная сила, развиваемая демпфером, определяется из соотношения

$$F = V \cdot \frac{\mu \cdot R}{m \cdot \omega} \left(\frac{L}{C} \right)^3$$

где V — скорость перемещения (сближения) демпфирующего элемента (втулки 3);

μ — коэффициент динамической вязкости жидкости;

R — радиус поверхности 11 корпуса 1;

m — масса ротора;

ω — угловая скорость ротора;

L — длина активного участка демпфера;

C — радиальный зазор в демпфере.

Указанное соотношение справедливо для колец цилиндрической формы в цилиндрической канавке, как например уплотнительные кольца 7 в канавках 6.

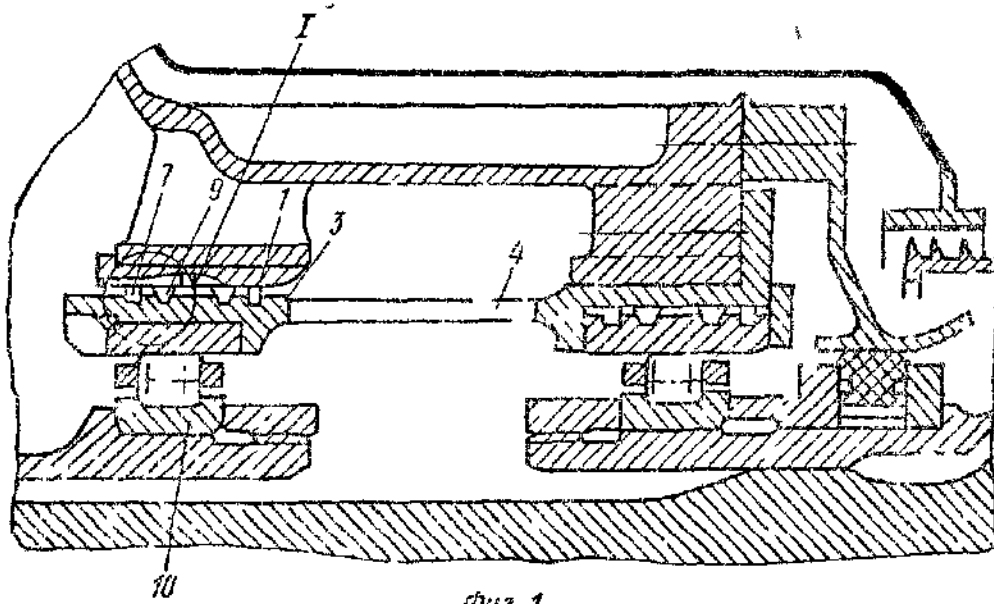
С учетом того, что в предлагаемом демпфере кольца 9 и канавки 8 трапецевидного сечения с углом наклона боковых стенок кольца и канавки α , активная сила, развиваемая предлагаемым демпфером на наклонном участке L_2 , равно, для примера

длине аннулированного участка L_1 увеличивается из-за сужения полости 16 до размеров С1. К тому же при движении втулки 3, как показано на фиг. 3, энергия затрачивается на преодоление трения по поверхностям сопряжения 11 и 17, а также 18 и 19.

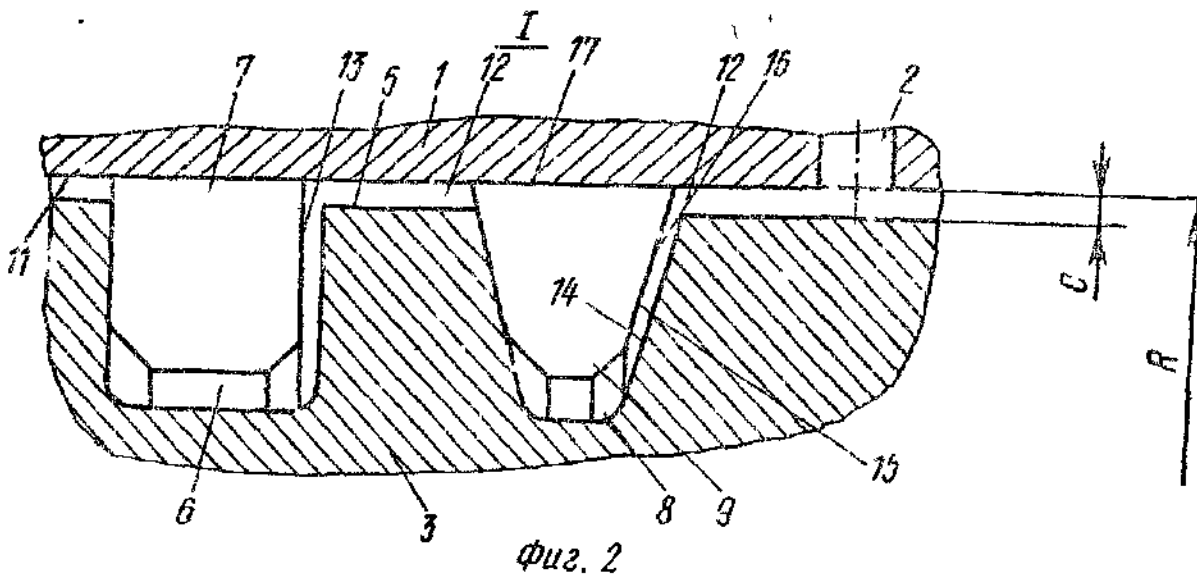
Подшипниковая опора с демпфером позволяет повысить эффективность демпфирования за счет дополнительной энергии, необходимой на продавливание масла через более узкий зазор 16, а также за счет увеличения активного участка демпфирования благодаря возможности удлинения поверхностей сопряжения 14 и 15 и вовлечению в трение поверхностей 11 и 17, 18 и 19.

Формула изобретения

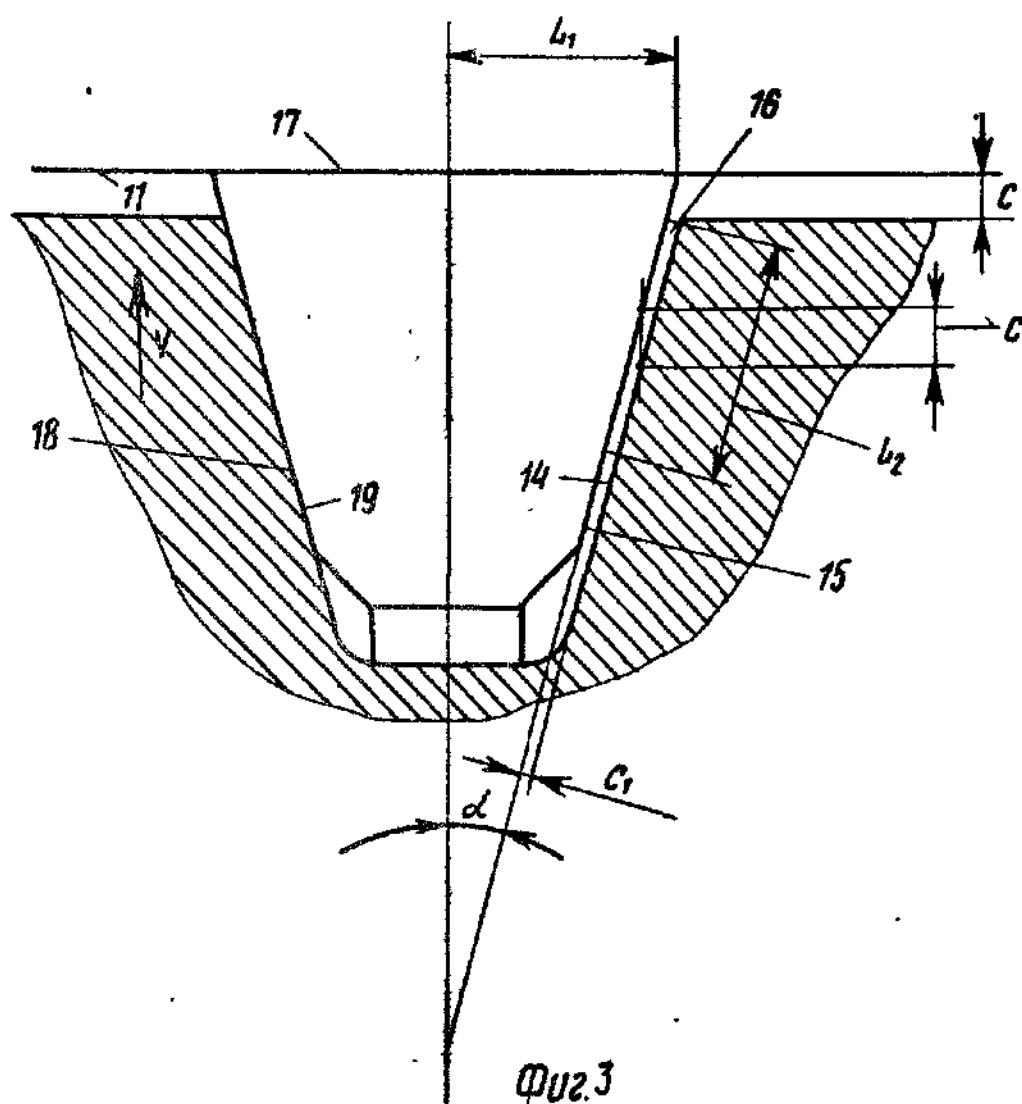
Подшипниковая опора, содержащая смонтированный в корпусе подшипник качения посредством демпфера в виде образованной корпусом, наружным кольцом подшипника и маслоуплотнительными кольцами кольцеобразной масляной камеры с каналом подвода в нее масла, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности демпфирования, демпфер снабжен упругими разрезными кольцами, каждое из которых выполнено с трапецевидным поперечным сечением, а на наружном кольце подшипника выполнены кольцевые трапецевидные канавки для установки в них с зазором упругих разрезных колец.



фиг. 1



фиг. 2



Редактор Л. Народная Составитель Т.Хромова
 Техред М.Моргентал Корректор О.Кундрик

Заказ 1626/ДСП Тираж 226 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101