



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 800449

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 01.12.78 (21) 2690797/25-27

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.01.81, Бюллетень № 4

Дата опубликования описания 10.02.81

(51) М. Кл.³

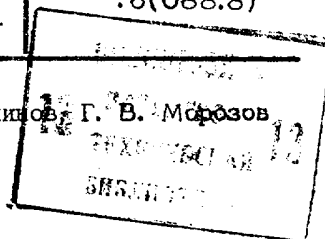
F 16 C 19/00

F 16 C 33/58

(53) УДК 621.822.
.6(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. А. Пиковский, В. В. Шашкин, В. Г. Иванников
и В. С. Кекух



(71) Заявитель

(54) СПОСОБ СНИЖЕНИЯ КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОДШИПНИКАХ КАЧЕНИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

1

Изобретение относится к машиностроению, а именно к подшипникам качения.

Известен способ снижения контактных напряжений в подшипниках качения путем демпфирования дорожки качения одного из его колец, имеющего кольцевую канавку в месте сопряжения с другой деталью [1].

Недостаток известного способа заключается в том, что упругая характеристика кольца подшипника, в поперечном сечении изгибающегося под нагрузкой как двухпорная балка, близка к линейной и при прохождении резонансных режимов или росте значений дисбаланса в процессе эксплуатации, сопровождающихся действием значительных нагрузок, могут возникать значительные прогибы кольца с соответствующим возрастанием амплитуды колебаний вала. Возрастание амплитуды колебаний вала связано с такими отрицательными явлениями, как появление в подшипниках перекосов наружных в внутренних колец относительно друг друга,

2

вызывающих износ и разрушение сепаратора и дальнейшую разбалансировку ротора с соответствующим ростом нагрузки на подшипник сверх допустимой. Значительное увеличение прогиба дорожки качения кольца подшипника связано с соответствующим уменьшением радиуса ее кривизны, что приводит к дополнительному сопротивлению качению и, естественно, к ускоренному износу дорожек и тел качения, т.е. снижает эксплуатационную надежность и уменьшает срок службы подшипника.

Цель изобретения - повышение эксплуатационной надежности подшипника.

Указанная цель достигается тем, что в способе снижения контактных напряжений в подшипниках качения путем демпфирования дорожки качения одного из его колец, имеющего кольцевую канавку в месте сопряжения с другой деталью, демпфирование производят с нарастанием сопротивления прогибу по параболическому закону до достижения

контакта по образующей поверхности детали и кольца.

При применении полых тел качения демпфирование производят при одновременном прогибе дорожки и тел качения.

В устройстве для осуществления предлагаемого способа, содержащем внутреннее и наружное кольца, одно из которых имеет в месте сопряжения с другой деталью кольцевую канавку, и тела качения — бомбинные ролики, с целью повышения его стойкости, профиль поперечного сечения кольцевой канавки имеет форму сегмента, радиус которого равен радиусу бомбины ролика, а хорда равна длине ролика.

Кроме того, при применении полых тел качения радиус бомбины ролика составляет 15–20 его диаметров в плоскости поперечного сечения.

На фиг. 1 схематически изображен подшипник качения с сегментной канавкой в кольце, в котором осуществляется предлагаемый способ снижения контактных напряжений; на фиг. 2 — то же, с сегментной канавкой в сопряженной детали; на фиг. 3 — кривая параболического демпфирования.

Подшипник качения содержит наружное 1 и внутреннее 2 кольца, одно из которых сопряжено с другой деталью 3 (4) и имеет кольцевую канавку 5 в месте сопряжения, поперечное сечение канавки имеет форму сегмента 6 с радиусом, равным радиусу R_6 контура (бомбины) 7 ролика 8, в плоскости, перпендикулярной направлению вращения, и с хордой 9, равной длине ролика 8. При этом, при выполнении бомбинного ролика полым контур 7 ролика 8 в плоскости, перпендикулярной направлению вращения, может быть выполнена радиусом R_6 , равным 15–20 диаметрам последнего в плоскости поперечного сечения.

Приведенная на фиг. 3 экспериментальная зависимость прогиба дорожки качения кольца 1(2) от действующей нагрузки наглядно показывает, что она носит параболический характер.

Осуществление предлагаемого способа снижения контактных напряжений в подшипнике качения происходит следующим образом.

При работе подшипника демпфирование путем прогиба дорожки качения, по крайней мере, одного из колец 1(2), как двухопорной балки (благодаря сегментной канавке 5 между ними), ведут по параболическому закону, обусловленному

нарастанием сопротивления прогибу за счет увеличения по мере возрастания нагрузки поверхности контакта между сопряженной деталью 3(4) и наружной поверхностью кольца 1(2). При достижении полного контакта между указанными деталями прогиб прекращают и этим обеспечивают в дальнейшем (независимо от возрастания нагрузки) взаимодействие тел качения с дорожкой качения кольца 1(2) по всей образующей, так как кривизна последней определяется радиусом сегмента 6 канавки 5, равным радиусу контура (бомбины) 7 ролика 8, в плоскости, перпендикулярной направлению вращения. Параболический закон демпфирования сохраняется и при применении роликов 8 с плоскостями, с той лишь разницей, что в этом случае демпфирование производят при одновременном прогибе как дорожки качения кольца 1(2), так и тел качения — роликов 8, достигая оптимального перераспределения общей величины прогиба между этими упругими деталями за счет выполнения радиуса контура (бомбины) 7 ролика 8 в плоскости, перпендикулярной направлению вращения, меньше, чем у известных роликоподшипников с полыми роликами, а именно в пределах величины, равной 15–20 диаметрам ролика в поперечном сечении (против 20–25 у известных роликоподшипников).

Использование предлагаемого способа снижения контактных напряжений в подшипниках качения позволяет, имея параболическую характеристику прогиба упругого кольца или упругого кольца и полого тела качения, не только снижать величину нагрузки, передаваемой от вала к корпусу, но и уменьшать амплитуду колебаний при прохождении через резонансные частоты и при разбалансировке на повышенных оборотах, чем существенно улучшаются условия работы подшипников. Возможность управления процессом демпфирования позволяет вести его по требуемой закономерности, предварительно задаваясь моментом его прекращения и предотвращая этим недоступное уменьшение радиуса кривизны дорожки качения и взаимный перекос наружного и внутреннего колец, вызывающих дополнительное сопротивление качению и, соответственно, повышенный износ дорожек и тел качения.

Данные испытаний ряда типоразмеров подшипников со сниженными контактными напряжениями показывают, что

процесс демпфирования в них протекает по параболическому закону.

Сравнительные данные проводимых испытаний подтверждают, что предлагаемый способ снижения контактных напряжений повышает эксплуатационную надежность подшипников качения. Это видно из осмотра указанных подшипников после испытаний: рабочие поверхности дорожек и тел качения имеют значительно меньший износ, чем у известных подшипников.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

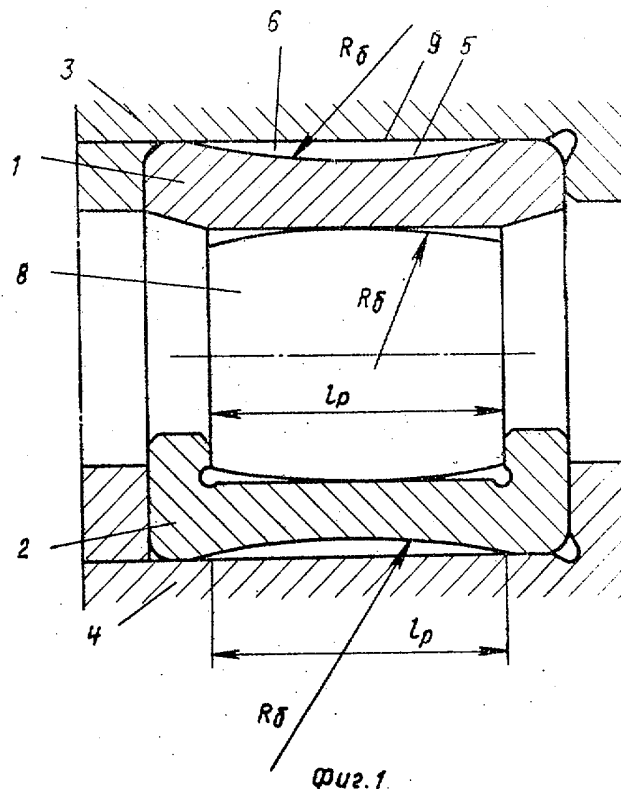
1. Способ снижения контактных напряжений в подшипниках качения путем демпфирования дорожки качения одного из его колец, имеющего кольцевую канавку в месте сопряжения с другой деталью, отличающийся тем, что, с целью повышения эксплуатационной надежности, демпфирование производят с нарастанием сопротивления прогибу по параболическому закону до достижения контакта по образующей поверхности детали и кольца.

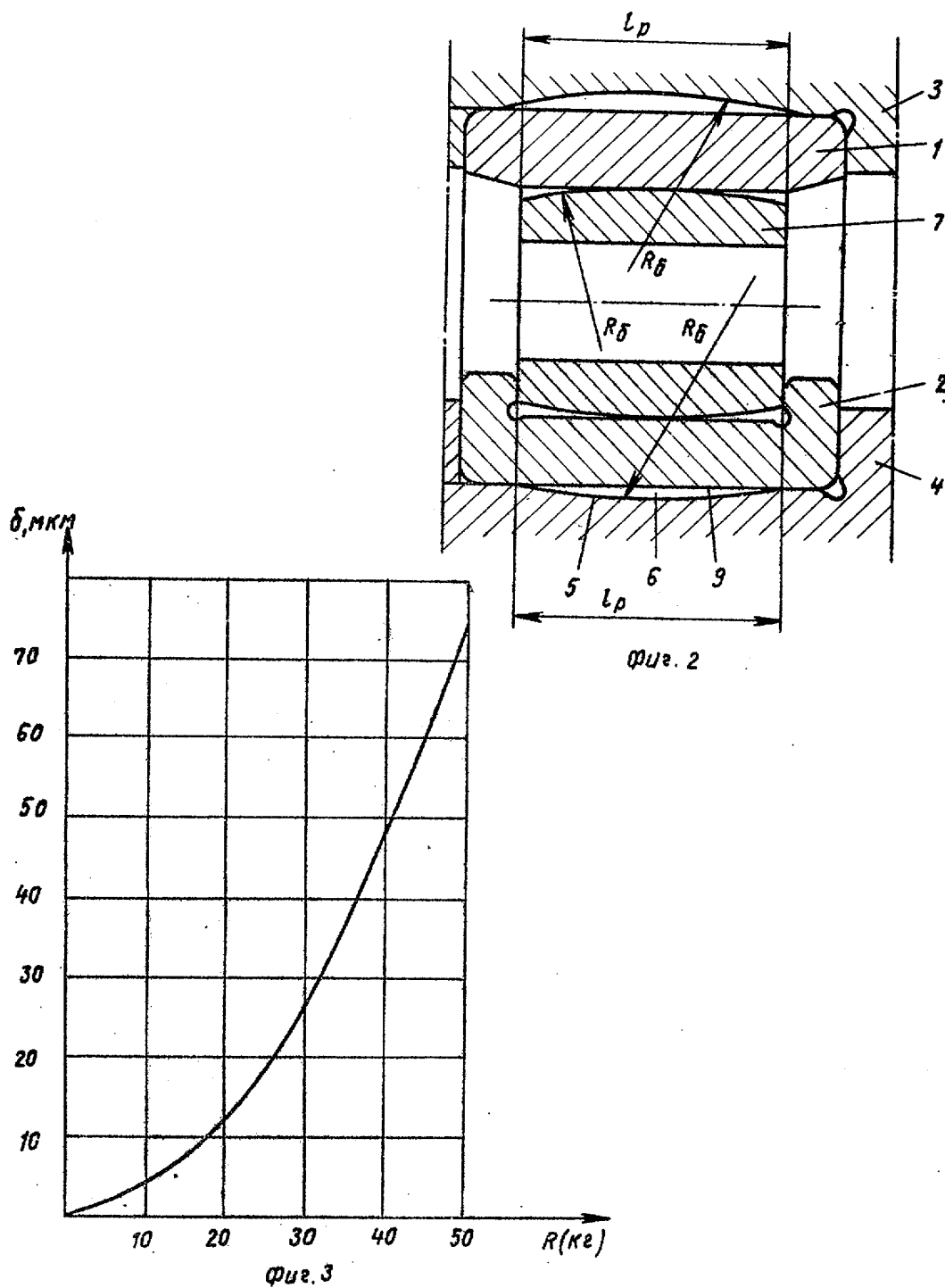
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что, при применении полых тел качения демпфирование производят при одновременном прогибе дорожки и тел качения.

3. Устройство для осуществления способа по п. 1, содержащее внутреннее и наружное кольца, одно из которых имеет в месте сопряжения с другой деталью кольцевую канавку, и тела качения — бомбинные ролики, отличающееся тем, что, с целью повышения его стойкости, профиль поперечного сечения кольцевой канавки имеет форму сегмента, радиус которого равен радиусу бомбины ролика, а хорда равна длине ролика.

4. Устройство для осуществления способа по п. 2, содержащее тела качения — полые бомбинные ролики, отличающееся тем, что радиус бомбины ролика составляет 15–20 его диаметра, в плоскости поперечного сечения.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Патент Швейцарии № 459671, кл. 47 b 7, 1967.





Редактор В. Романенко Составитель Л. Иванова
 Техред Т. Маточка Корректор Е. Папп

Заказ 10364/38

Тираж 871

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4