



О П И С А Н И Е
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 752065

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 03.01.78 (21) 2562454/25-27

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 30.07.80. Бюллетень № 28

(45) Дата опубликования описания 30.07.80

(51) М. Кл.³

F 16C 19/40

F 16C 33/34

(53) УДК 621.812.722
(088.8)

(72) Авторы
изобретения В. А. Пиковский, В. В. Шашкин, Г. В. Морозов, В. Г. Иванников
и В. С. Кекух

(71) Заявитель —

(54) ПОДШИПНИК КАЧЕНИЯ

1

Изобретение относится к области машиностроения, а именно к подшипникам качения.

Известен подшипник качения, содержащий внутреннее и наружное кольца, пустотелые ролики с одинаковой толщиной стенок, установленные с натягом между кольцами [1].

Недостаток известного подшипника заключается в возможности проскальзывания нагруженных пустотелых роликов.

Целью изобретения является повышение надежности и долговечности подшипника.

Указанная цель достигается тем, что ролики сгруппированы в секции и разделены между собой одиночными роликами с меньшей толщиной стенки, а количество роликов в каждой секции обратно пропорционально толщине стенки одного из роликов, при этом толщина стенки каждого одиночного ролика прямо пропорциональна толщине стенки одного из сгруппированных роликов. Кроме того, длина дуги каждой секции составляет 0,1—0,3 длины всей окружности одного из колец.

На фиг. 1 изображен подшипник в продольном сечении; на фиг. 2 — разрез А—А на фиг. 1; на фиг. 3 — ролики подшипника в разрезе; на фиг. 4 — график зависимости толщины стенки роликов от их коли-

2

чества в секции; на фиг. 5 — график зависимости толщин стенок тонкостенных и толстостенных роликов.

Подшипник качения содержит внутреннее 5 1 и наружное 2 кольца, пустотелые ролики 3, сгруппированные в секции, и одиночные ролики 4 с меньшей толщиной стенки. Толщина стенки каждого одиночного ролика 4 прямо пропорциональна толщине одного из сгруппированных роликов 3. Длина дуги каждой секции роликов 3 составляет 0,1—0,3 длины всей окружности одного из колец 1, 2.

15 Изображенный на фиг. 4 график зависимости Z_c количества роликов 3 в секции от толщины их стенок $\frac{r_n - r_v}{r_n}$, где r_n — радиус наружный, r_v — радиус внутренний, показывает, что эта зависимость подчинена закону обратной пропорциональности, т. е. с увеличением толщины стенок роликов 3 их количество в секции должно уменьшаться. Изображенный на фиг. 5 график зависимости толщин стенок роликов 3 и роликов 4 показывает, что эта зависимость подчинена закону прямой пропорциональности, т. е. с увеличением толщины стенок первых долж-
20 на увеличиваться и толщина стенок послед-
25 них.

При вращении подшипника под нагрузкой последняя воспринимается в основном роликами 3, сгруппированными в секции. Благодаря пустотелости роликов, а следовательно, и их деформируемости нагрузки распределяются одновременно на несколько роликов, что исключает проскальзывание последних как за счет увеличения движущей силы — силы сцепления в местах контакта и дорожек качения колец подшипника, так и за счет снижения инерционных сил — сил, зависящих от массы роликов, которая у пустотелого значительно уменьшается.

Теоретические и экспериментальные исследования дали ряд зависимостей, позволяющих при проектировании роликоподшипников предлагаемой конструкции определять для данной нагрузки коэффициенты пустотелости роликов, их количество в секции, преднатяг и суммарное усилие по тонкостенным роликам. Основная из них, оценивающая опасные растягивающие изгибные напряжения на внутреннем контуре ролика, представляют собой

$$\sigma_{\text{изг}} = \frac{2 \cdot E \cdot K_M \cdot \xi_B}{0,224 \cdot d_{\text{р.н}}} \left(\frac{1-C}{1+C} \right)^3,$$

где E — модуль упругости;
 ξ_B — вертикальная деформация ролика вдоль линии действия нагрузки;
 C — коэффициент пустотелости;
 K_M — безразмерный параметр, зависящий от коэффициента пустотелости;

$d_{\text{р.н}}$ — диаметр ролика (наружный).

Коэффициент пустотелости определяется зависимостью

$$C = \frac{d_{\text{вн}}}{d_{\text{н}}},$$

где $d_{\text{вн}}$ — внутренний диаметр ролика;
 $d_{\text{н}}$ — наружный диаметр ролика.

Исследования проводились на экспериментальном стенде. Количество роликов в секции изменялось от двух до семи. Оценка степени проскальзывания комплекта роликов с сепаратором относительно внутреннего кольца производилась по коэффициенту проскальзывания

$$K = 1 - \frac{n_{\text{с.ф.}}}{n_{\text{с.р.}}},$$

где $n_{\text{с.р.}}$ и $n_{\text{с.ф.}}$ — соответственно теоретическая (расчетная) и замеренная (фактическая) скорости вращения сепаратора.

Полученные результаты исследований позволили установить упомянутую пропорциональную зависимость толщин стенок роликов в секциях и их количество, а также толщин стенок тонкостенных и толстостенных роликов и в комплекте.

В предлагаемом роликоподшипнике устранение явления проскальзывания решается комплексно — путем воздействия на основные факторы, от которых оно зависит. Это с одной стороны мероприятия по увеличению момента движущих сил, с другой — снижение момента сил торможения, при возможности расчета и выбора для заданной нагрузки и скорости оптимальных параметров, обеспечивающих повышенный ресурс работы высокоскоростных роликоподшипников.

Предложенная конструкция позволяет улучшить распределение нагрузки по телам качения, а также тепловой режим и смазку трущихся элементов за счет увеличенной поверхности охлаждения, так и за счет создания лучших условий протекания смазки через подшипник.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

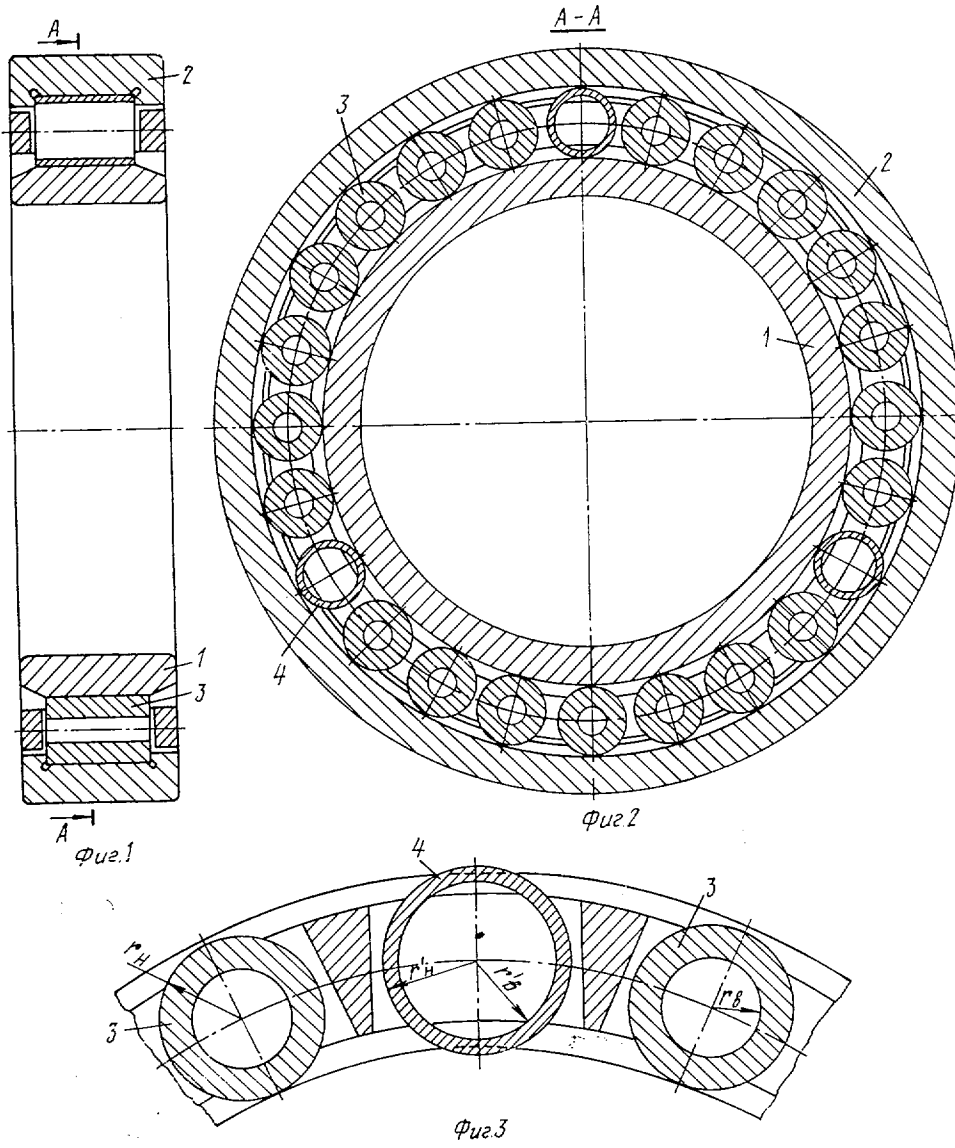
1. Подшипник качения, содержащий внутреннее и наружное кольца, пустотелые ролики с одинаковой толщиной стенок, установленные с натягом между кольцами, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности и долговечности подшипника, ролики сгруппированы в секции и разделены между собой одиночными роликами с меньшей толщиной стенки, а количество роликов в каждой секции обратно пропорционально толщине стенки одного из роликов, при этом толщина стенки каждого одиночного ролика прямо пропорциональна толщине стенки одного из сгруппированных роликов.

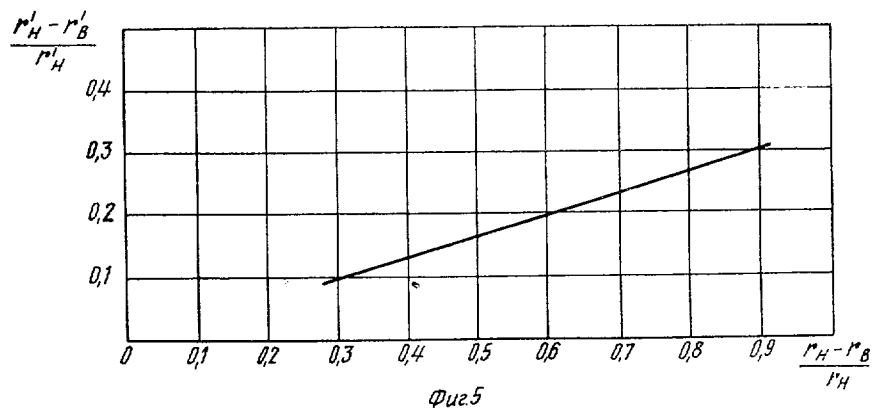
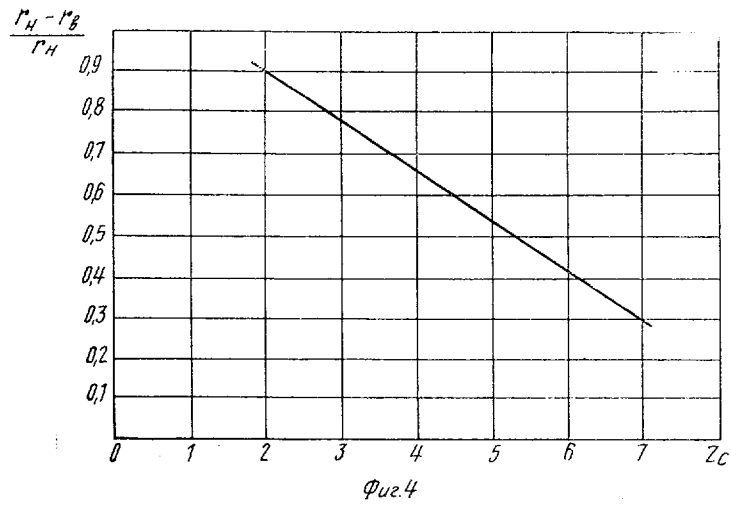
2. Подшипник по п. 2, отличающийся тем, что длина дуги каждой секции составляет 0,1—0,3 длины всей окружности одного из колец.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
 1. Патент США № 3765071, кл. В 23Р 11/00, опубл. 16.10.73 (прототип).

752065





Составитель Л. Иванова

Редактор Н. Суханова

Техред В. Серякова

Корректор Л. Орлова

Заказ 1452/5

Изд. № 388

Тираж 1095

Подписное

НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2