

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 52543–2006. Гидроприводы объемные. Требования безопасности – Введ. 2007–01–01. – М. : Стандартинформ, 2007. – 28 с.
2. Лозовецкий И. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие. – СПб. : Издательство «Лань», 2018. – 560 с.: ил.
3. Проектирование и сооружение гидроустановок : учебный курс гидравлики: в 3 т. – Лор на Майне : «Маннесманн Рексрот ГмБХ», 1988. – Т.3 – 380 с.
4. ГОСТ Р 53010–2008. Прессы гидравлические. Требования безопасности – Введ. 2009–07–01. – М. : Стандартинформ, 2009. – 45 с.

УДК 621.822.6

ШАРИКОВЫЙ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЙ ПОДШИПНИК

**Мещеряков А.В., доц., Богачева С.Ю., доц., Королёва Е.Э., студ.,
Давиденко И.Д., студ., Зеленов А.С., студ.**
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. Разработка относится к области машиностроения, в частности, к опорам валов. Техническим результатом применения предлагаемого радиально-упорного подшипника является повышение несущей способности радиально-упорного подшипника в осевом направлении.

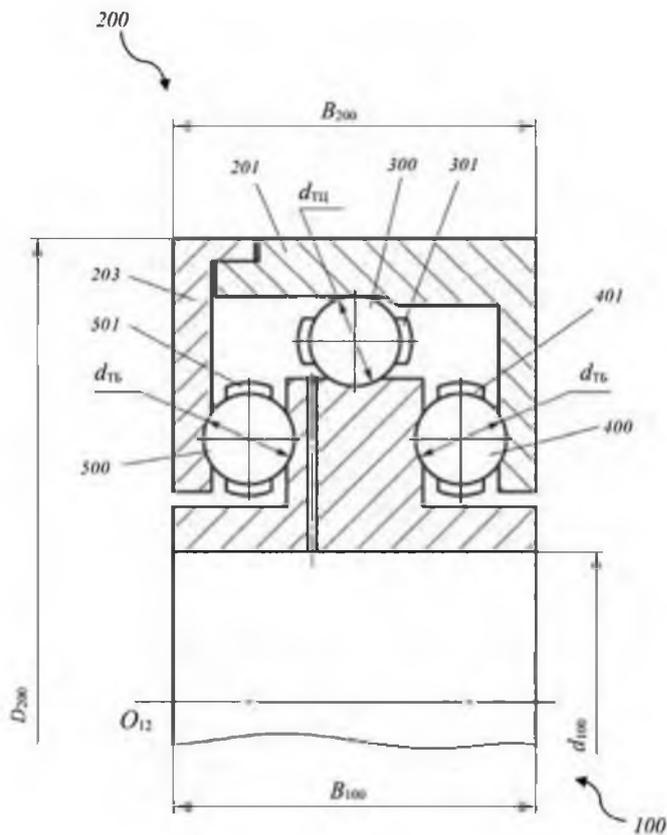
Ключевые слова: радиально-упорный подшипник, шариковый подшипник, осевые нагрузки, радиальные нагрузки, внутреннее и наружное кольца, дорожки качения, тела качения, шарики.

Подшипниковые опоры широко распространены в различных областях техники. Для восприятия радиальных нагрузок и больших осевых нагрузок на валы устанавливают два или более радиально-упорных подшипника, что существенно увеличивает габариты опорного узла вала. Радиально-упорные подшипники, специально разработанные для восприятия одновременно действующих осевых и радиальных нагрузок, также не позволяют решить задачу восприятия осевых нагрузок по уровню сопоставимых с радиальными, поскольку угол контакта не превышает 60° [1–4]. Одним из путей повышения нагрузочной способности радиально-упорного подшипника может быть создание конструкции радиально-упорного подшипника, который сочетает в себе возможность восприятия радиальных и осевых нагрузок, воспринимаемых радиальными и упорными подшипниками соответственно. Конструкция подшипника [5], решая в целом задачу согласованного восприятия одновременно действующих радиальных и осевых нагрузок, имеет недостаток, состоящий в ограниченном уровне воспринимаемых осевых нагрузок. Это связано с ограниченной несущей способностью такого подшипника в осевом направлении из-за недостаточной конструктивной жёсткости крышек с установленными в них роликами, что в целом снижает надёжность подшипника.

Целью разработки стало создание радиально-упорного подшипника, способного воспринимать сопоставимые по величине радиальную и двухстороннюю осевую нагрузки. Техническим результатом является повышение несущей способности осевой опорной части радиально-упорного подшипника, воспринимающей двухсторонние осевые нагрузки с обеспечением конструктивной прочности радиально-упорного подшипника (рис. 1).

Указанный технический результат достигается радиально-упорным подшипником, содержащим:

- соосные по оси радиально-упорного подшипника внутреннюю кольцевую секцию и наружную кольцевую секцию с дорожками качения на цилиндрических и боковых поверхностях этих секций;
- тела качения, контактирующие с дорожками качения, распределённые в центральный ряд между цилиндрическими поверхностями и боковые ряды между боковыми поверхностями кольцевых секций, в котором тела качения выполнены в виде шариков, размещённых в сепараторах;
- внутренняя кольцевая секция выполнена в виде ступенчатой цилиндрической детали с силовым блоком и внутренним (монтажным) отверстием подшипника.



100 – внутренняя кольцевая секция; 200 – наружная кольцевая секция; 300 – шарики центрального ряда; 400, 500 – шарики боковых рядов

Рисунок 1 – Продольное сечение шарикового радиально-упорного подшипника

Разработанный радиально-упорный подшипник содержит соосные по общей оси O_{12} радиально-упорного подшипника, внутреннюю кольцевую секцию 100 с внутренним отверстием 107 подшипника диаметром d_{100} , наружную кольцевую секцию 200, с наружным диаметром подшипника D_{200} , шарики 300 центрального ряда в сепараторе 301 и шарики 400 и 500 боковых рядов в сепараторах 401 и 501. Шарики 300 центрального ряда расположены на дорожках качения, выполненных на цилиндрических поверхностях внутренней и наружной кольцевых секций 100 и 200. Шарики 400 и 500 боковых рядов расположены на дорожках качения, выполненных на боковых поверхностях внутренней и наружной кольцевых секций 100 и 200. Внутренняя и наружная кольцевые секции 100 и 200 с шариками 300 центрального ряда образуют радиальную опорную часть радиально-упорного подшипника для восприятия действия радиальной нагрузки, а с шариками 400 и 500 боковых рядов – осевую опорную часть для восприятия действия двухсторонних осевых нагрузок.

В случае примера исполнения конструкции, ширина B_{101} силового блока 101 устанавливается в зависимости от ширины сепаратора

301 для принятого диаметра d_{300} шариков 300 центрального ряда.

Радиально-упорный подшипник, образованный как описано выше, обладает высокой несущей способностью при работе в условиях совместного действия больших радиальных и осевых нагрузок, что обеспечивается прочностью боковых кольцевых элементов, а именно, боковым кольцевым основанием и равнопрочной с ней боковой кольцевой крышкой наружной кольцевой секции. На данную конструкцию получен патент [6].

В данное конструкторское решение можно предложить следующие изменения конструкции (рис. 2):

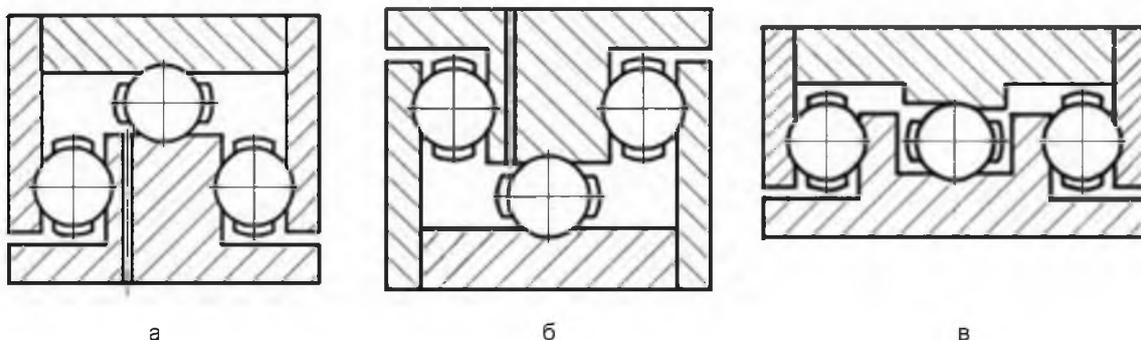


Рисунок 2 – Изменения в конструкции шарикового радиально-упорного подшипника: а – раздельное выполнение колец и секций; б – силовой блок на наружной секции; в – соосное расположение шариков

- кольца упорных подшипников выполняются отдельно от секций (рис. 2 а), что дает возможность лучшей центровки между шариками упорной части подшипника и дорожками качения силового блока;
- при конструктивной необходимости силовой блок может располагаться и на наружной секции (рис. 2 б);
- для уменьшения радиальных габаритов шарик радиальной и упорной частей подшипника можно расположить на одной оси (рис. 2 в).

Техническим результатом предлагаемой конструкции подшипника является повышение нагрузочной способности в обоих осевых направлениях до уровня радиальной нагрузки.

Список использованных источников

1. Бейзельман, Р. Д. Подшипники качения : Справочник / Р. Д. Бейзельман, Б. В. Цыпкин, Л. Я. Перель. – М. : Машиностроение, 6-е изд., перераб. и доп., 1975. – 572 с.
2. Радиальные шарикоподшипники : Каталог SKF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://motion.ru/cataloguespdf/radialniechar.pdf?ysclid=1fa82mr7fg145446103>. – Дата доступа: 10.03.2023.
3. Минский подшипниковый завод : Каталог подшипников [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mpz.com.by/catalog/bearings/bearingcatalogue/?ysclid=1fa8h2m9r2354717682>. – Дата доступа: 10.03.2023.
4. Вологодский подшипниковый завод : Каталог продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.vbf.ru/products/catalog/?ysclid=1fa8n6opl729516243>. – Дата доступа: 10.03.2023.
5. Patent EP3502500A1, German, French Support bearing, F16C13/006, 26.09.2019.
6. Патент № 213952 U1 Российская Федерация, МПК F16C 19/14 (2006.01). Радиально-упорный подшипник шариковый [Текст] / А. В. Мещеряков, К. А. Григорьев, С. В. Зеленов, С. Ю. Богачева, В. А. Григорьев ; заявитель и патентообладатель РГУ им. А. Н. Косыгина. – № 2022118448 ; заявл. 06.07.2022 ; опубл. 05.10.2022. – 13 с.: ил.

УДК 62-8:621.8

СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ КАНАЛОВ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ УТЕЧЕК ГИДРОПРИВОДА МЕХАНИЗИРОВАННОГО МОСТА

Черленок И.В., студ., Андреевец Ю.А., ст. преп.

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены способы уменьшения сопротивления каналов и предотвращения утечек гидропривода механизированного моста.

Ключевые слова: гидролинии, гидропривод, сопротивление гидравлических каналов, утечки в гидроприводе.

Главные недостатки применения гидравлических приводов, по сравнению с другими видами приводов, является низкий КПД на уровне 60–80 % и возможность наружных и внутренних утечек рабочей жидкости. Следовательно, основной задачей при проектировании энергоэффективных гидроприводов и средств гидроавтоматики с точки зрения выполнения гидролиний является обеспечение минимального гидравлического сопротивления потоку и предотвращения утечек жидкости наружу.

Основной задачей при проектировании гидроприводов и средств гидроавтоматики с точки зрения выполнения гидролиний является обеспечение минимального гидравлического сопротивления потоку и предотвращения утечек рабочей жидкости наружу.

Потери давления, а, следовательно, и энергии в гидросети при работе гидросистемы и движении жидкости по трубопроводам складываются из потерь по длине гидролиний и потерь на местных гидравлических сопротивлениях [1]