

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Россия +7(495)268-04-70

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73  
Киргизия +996(312)-96-26-47

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Казахстан +7(7172)727-132

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

# РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

Доступны в одно- и двухрядных версиях, в подобранных парах и с четырехточечным контактом.



**ДОСТУПНЫ В ОДНО- И ДВУХРЯДНЫХ  
ВЕРСИЯХ, В ПОДОБРАННЫХ ПАРАХ И С  
ЧЕТЫРЕХТОЧЕЧНЫМ КОНТАКТОМ.**

Сконструированные с целью обеспечения высокой точности и превосходной производительности на высоких скоростях, радиально-упорные шарикоподшипники способны выдерживать комбинированные нагрузки - как осевые, так и радиальные.

Конструкция радиально-упорных шарикоподшипников позволяет формировать угол контакта в процессе работы подшипника между дорожками и шариками. Важнейшей характеристикой подшипников данного типа является тот факт, что обе дорожки имеют одно свободное наружное кольцо, или оно находится выше, чем остальные. Чтобы такие подшипники могли правильно функционировать, их монтаж должен выполняться под продольной нагрузкой. Такая нагрузка (или предварительная нагрузка) создает линию контакта (или угол контакта) между внутренней дорожкой, шариком и наружной дорожкой. Предварительная нагрузка может являться внутренней характеристикой подшипника, или ее можно приложить в момент размещения подшипника в блоке. Углы контакта колеблются между 15° и 40°, а их измерение происходит относительно прямой, перпендикулярной к оси подшипника. Поперечно-продольные, или радиально-упорные, подшипники являются однонаправленными упорными подшипниками с высокой стойкостью к продольной нагрузке и средним радиальным нагрузкам.

При выборе радиально-упорных подшипников, в первую очередь, необходимо руководствоваться такими параметрами, как диаметр отверстия, наружные диаметры и ширина наружного кольца, выраженные в единицах измерения, принятых в рамках данного проекта. Это могут быть как дюймы, так и метрические единицы, а некоторые производители указывают размеры в обеих системах измерения. В секторе производства подшипников используется стандартизированная система нумерации подшипников с отверстиями с метрическими диаметрами. В случае отверстий размера 04 и более, достаточно применить множитель 5, чтобы получить диаметр отверстия в миллиметрах.

Другие параметры, которые также необходимо учесть при выборе радиально-упорных подшипников, - это номинальная скорость, статическая радиальная нагрузка и

динамическая радиальная нагрузка. Номинальная скорость подшипника, работающего в системе с твердой смазкой, ниже, чем у подшипника, смазываемого маслом. Статическая радиальная нагрузка - это максимальная радиальная нагрузка, которую может выдержать подшипник без появления необратимой деформации. В свою очередь, динамическая радиальная нагрузка - это расчетная, постоянная радиальная нагрузка, какую теоретически может выдержать группа одинаковых подшипников с неподвижными наружными кольцами во время номинального цикла эксплуатации, составляющего 1 миллион оборотов внутреннего кольца.

Производители обычно используют стандарт ABEC, присваивая подшипникам соответствующие классы. Классы по шкале ABEC (Annular Bearing Engineers' Committee - Комитета по разработке радиально-упорных подшипников, части Американской ассоциации производителей подшипников) определяют классификацию подшипников в зависимости от их диапазонов точности и допусков. Чем выше значение по шкале ABEC, тем точнее данный подшипник. В соответствующих таблицах указаны значения допусков и других номинальных параметров для поиска соответствующих типов радиально-упорных подшипников.

Варианты радиально-упорных подшипников зависят от видов используемых уплотнений или защитных колец. Уплотнения и боковые защитные кольца обеспечивают им защиту от загрязнения и препятствуют попаданию смазочного средства наружу. Уплотнения лучше оправдывают себя в контексте защиты и предотвращения утечки смазки, чем защитные кольца, но слабее с точки зрения максимальной рабочей скорости. Защитные элементы можно разделить на одинарные/двойные прокладки и одинарные/двойные боковые защитные кольца. Радиально-упорные подшипники могут также изготавливаться из специальных материалов, например, нержавеющей стали, пластика и керамических гибридных материалов. Они также могут иметь покрытие, и наиболее часто для этой цели используются кадмий и хром.

С точки зрения конструкции, радиально-упорные подшипники имеются в вариантах: однонаправленных упорных, двунаправленных упорных, двухрядных, двухрядных с максимальным углом, упорных в системе дуплекс и с четырехточечным контактом. Самые тонкие подшипники отличаются очень небольшой площадью поперечного сечения по сравнению с их диаметрами. Подшипники, оснащенные специальной опорой, предназначены специально для систем с шариковой винтовой парой или направляющим винтом. Некоторые подшипники могут иметь также фланцевую конструкцию. Радиально-упорные подшипники есть также в вариантах, отличающихся решением вопроса смазки. Их смазка может производиться с помощью смены рабочего средства, предварительной смазки или твердой смазки.

Радиально-упорные шарикоподшипники пригодны везде, где требуется высокая точность и хорошая производительность при высоких скоростях. Данный тип подшипников спроектирован для того, чтобы успешно справляться со сложными нагрузками.

## Однорядные и парные радиально-упорные шарикоподшипники

В стандартных конструкциях подшипников угол контакта составляет  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  и  $40^\circ$ . Отдельные типы определяются с этой точки зрения с помощью дополнительных кодов: "С", "А" (пропущен) и "В" соответственно. Подшипники с небольшим углом контакта лучше всего подходят для систем, работающих с большой скоростью вращения. Подшипники с большими углами контакта, в свою очередь, отличаются превосходной устойчивостью к осевым нагрузкам. Радиально-упорные шарикоподшипники зачастую подвергаются предварительным нагрузкам в целях повышения их жесткости и вращательных параметров. В случае высокоточных парных радиально-упорных шарикоподшипников класса 5 и выше, то есть таких, которые широко используются в станках и других высокоточных устройствах, стандартная предварительная нагрузка определяется на трех уровнях: легкая (L), средняя (M) и большая (H).

Когда такой подшипник подвергается радиальной нагрузке, возникает осевая составляющая силы. В этом случае подгоняются два (направленные друг к другу передней частью) или более подшипников, и только после этого выполняется их монтаж.

## Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники

Подшипники данного типа состоят из двух однорядных радиально-упорных шарикоподшипников, подогнанных друг к другу задней частью, с интегрированными внутренними и наружными кольцами.

## Радиально-упорные шарикоподшипники с четырехточечным контактом

Угол контакта таких подшипников составляет  $35^\circ$ , а их внутреннее кольцо разделено на два кольцевых элемента. Они предназначены для систем с осевой или комбинированной нагрузкой, в которых преобладает осевая нагрузка. Следующие измеряемые выгоды от их применения являются следствием их способности работать под осевой нагрузкой и, в то же время, под ограниченной до определенной степени радиальной нагрузкой. Каждое тело качения соприкасается с каждым внутренним и наружным кольцом в одной точке. В свою очередь, обе точки контакта находятся на линии, проведенной углом контакта. Эта линия ведет вправо или влево, в зависимости от направления осевой нагрузки.

Поэтому столь важен очень точный анализ эксплуатационных условий данной системы, в особенности, величины нагрузок, когда мы выбираем наиболее подходящий шарикоподшипник с четырехточечным контактом. Принимая это во внимание, если Вы рассматриваете вариант применения в своих продуктах одного из наших подшипников данного типа, предлагаем Вам воспользоваться предметной поддержкой компании JTEKT.

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Россия +7(495)268-04-70

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73  
Киргизия +996(312)-96-26-47

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Казахстан +7(7172)727-132

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93