

FKL[®]

ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ



КАТАЛОГ

FKL®

ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

Издатель

FKL Подшипники качения и карданы

Главный и ответственный редактор

ДРАГАН РОДИЧ, дипл. инж.

Технический редактор

МИЛИВОЕ МИЮШКОВИЧ, дипл. инж.

Техническая обработка

ГЕЗА БАРНА, дипл. инж.
ТАТЬЯНА МИЛОВАНОВИЧ, дипл. инж.

Тираж

1000 экземпляров

Отпечатано в ЗАО "Приз"

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1.0 КОНСТРУКЦИЯ ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА | 6 |
| 1.1 ВОЗДЕЙСТВИЯ..... | 6 |
| 1.2 ВЫБОР ТИПА ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА | 6 |
| 1.3 УСТАНОВКА ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА..... | 10 |
| 1.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОДШИПНИКА НА ОСНОВАНИИ СРОКА СЛУЖБЫ | 12 |
| 1.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОДШИПНИКОВ НА ОСНОВАНИИ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ | 28 |
| 1.6 ТРЕНИЕ В ПОДШИПНИКЕ | 29 |
| 1.7 ЧИСЛА ОБОРОТОВ | 36 |
| 1.8 ДАННЫЕ О ПОДШИПНИКЕ | 38 |
| 1.9 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ..... | 45 |
| 1.10 РАДИАЛЬНАЯ СВАРКА ПОДШИПНИКОВ..... | 45 |
| 1.11 АКСИАЛЬНОЕ КРЕПЛЕНИЕ ПОДШИПНИКОВ..... | 52 |
| 1.12 УПЛОТНЕНИЕ ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА | 54 |
| 1.13 СМАЗКА И УХОД | 60 |
| 1.14 УСТАНОВКА И СНЯТИЕ ПОДШИПНИКОВ | 67 |
| 1.15 СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ..... | 72 |
| 2.0 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА | 74 |
| 2.1 ПОДШИПНИКИ ТИПА Y..... | 74 |
| 2.2 РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ | 140 |
| 2.3 ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ С КОСЫМ УПОРОМ..... | 154 |
| 2.4 ОДНОРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ | 164 |
| 2.5 ДВУХРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ПОДШИПНИКИ | 174 |
| 2.6 ОДНОРЯДНЫЕ ИГОЛЬЧАТЫЕ ПОДШИПНИКИ..... | 188 |
| 2.7 ШАРНИРНЫЕ ПОДШИПНИКИ | 191 |
| 2.8 УПОРНЫЕ ПОДШИПНИКИ С ВИНТОВЫМ ВАЛОМ..... | 197 |
| 2.9 ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫЕ ВТУЛКИ..... | 201 |
| 2.10 ПРОДУКЦИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ | 207 |
| 3.0 КАЧЕСТВО FKL | 220 |
| 3.1 КАДРЫ..... | 220 |
| 3.2 СТАНДАРТ ISO 9001 - обеспечение качества | 220 |
| 3.3 СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА..... | 224 |
| 3.4 СТАНДАРТ ISO 14001 - ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ | 224 |



ВВЕДЕНИЕ

Настоящий технический каталог представляет собой измененное и дополненное издание предыдущего выпуска 2002 года.

В первой части каталога (1.0 Конструирование подшипникового узла) описана конструкция подшипникового узла с необходимыми техническими данными. В конце раздела представлена система обозначения FKL подшипников.

В следующем разделе (2.0 Производственная программа) представлена производственная программа FKL. Во вступительной части каждого раздела указаны основные данные о группе подшипников. Далее следует сводная таблица с указанием размеров и необходимых технических данных. Кроме продукции, указанной в сводной таблице, FKL готов пойти навстречу различным требованиям пользователей, как в разработке разных модификаций, представленных подшипников, так и производстве совсем новых видов продукции, которые не представлены в этом каталоге.

Мы надеемся, что в техническом каталоге FKL вы найдете все необходимые Вам данные, которые облегчат Вам выбор подшипника, соответствующего Вашим требованиям.

АД - ФКЛ, 21235 ТЕМЕРИН, ПРОМЫШЛЕННАЯ ЗОНА Б/Н, СЕРБИЯ И ЧЕРНОГОРИЯ

тел: +381-21-843387

+381-21-843290

+381-21-842777

+381-21-843489

факс: +381-21-842650

e-mail: fkl@eunet.yu

fklmark@nspoint.net

http: www.fkl.co.yu

1.0 КОНСТРУКЦИЯ ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА

Конструкция подшипникового узла должна обеспечить длительный срок службы, высокую надежность и экономичность. Для этого конструктор должен знать условия работы подшипникового узла, и требования, которые должны быть выполнены. Не достаточно просто выбрать необходимый тип и выполнение подшипника; нужно правильно выбрать вид подшипникового узла и прочие элементы, в том числе вал, корпус, крепежные детали, уплотнители, смазку, т.е. все, что подшипниковый узел делает пригодным для конкретных условий.

Конструирование осуществляется в определенном порядке. Сначала нужно как можно более точно проанализировать все важные факторы. После этого с учетом разных вариантов, выбирается тип, размещение и размеры подшипников. Затем выбираются конкретные подшипники (с обозначениями, размерами, допусками, видом обоймы...) крепежные элементы (втулки, крепежные элементы, уплотнители...) и смазка. Учитывается как монтаж, так и демонтаж.

1.1 ВОЗДЕЙСТВИЯ

Нужно знать:

- Машину или устройство, и место установки подшипникового узла.
- Рабочие условия (нагрузки, скорости, места установки, температуры, условия окружающей среды, положение вала, жесткость элементов...)
- Требования (срок службы, точность, уровень шума, трение и рабочие температуры, смазка и уход, монтаж и демонтаж...)
- Коммерческие данные (пределы расходов, количества...).

Эти воздействия нужно учитывать в ходе каждого из следующих шагов конструирования подшипникового узла:

- Выбор типа подшипника
- Выбор размещения подшипников
- Определение размеров подшипников (срок службы, статическая надежность)
- Определение данных о подшипнике
- Определение примыкающих деталей
- Смазка и уход
- Монтаж и демонтаж.

При этом нужно исходить из опыта и существующих решений, а также специальной публикации, предназначенной для конструкторов подшипниковых узлов.

В настоящем каталоге находятся только руководящие принципы определения подшипниковых узлов.

1.2 ВЫБОР ТИПА ПОДШИПНИКА

Типы подшипников отличаются разными характеристиками и преимуществами. Сравнительная таблица 1 и текст, который находится после таблицы, предназначены только для общего ознакомления. Более точные данные имеются во вводном тексте, находящемся перед таблицей подшипников.

Требования, касающиеся места установки

В ходе предварительного конструирования в основном уже определен один из главных размеров (чаще всего, диаметр вала). Шариковые, а в первую очередь игольчатые подшипники, требуют меньше пространства, чем цилиндрические и сферические подшипники того же диаметра. Кроме этого, разные виды подшипников имеют разные диаметры и ширину.

Радиальная нагрузка

Подшипники, предназначенные для восприятия (в основном) радиальных нагрузок, называются радиальными подшипниками. Номинальный угол контакта этих подшипников $\alpha \leq 45^\circ$. Цилиндрические и сферические подшипники пригодны для восприятия высоких радиальных нагрузок, при чем они могут воспринять и определенные осевые нагрузки, кроме типов N и NU.

Осевая нагрузка

Подшипники, предназначенные для восприятия (в основном) осевых нагрузок являются аксиальными подшипниками. Номинальный угол контакта этих подшипников $\alpha > 45^\circ$. Аксиальные шариковые подшипники, и аксиальные радиально-упорные шариковые подшипники могут воспринять осевые нагрузки в одном и в двух направлениях, в зависимости от выполнения. Для очень больших осевых нагрузок пригодными являются аксиальные цилиндрические и аксиальные сферические подшипники.

Односторонние аксиальные сферические, и аксиальные радиально-упорные шариковые подшипники могут воспринимать комбинированные (осевые и радиальные) нагрузки. Все остальные подшипники могут воспринимать только осевые нагрузки.

Компенсация длины внутри подшипника

Подшипниковый узел, который чаще всего состоит из фиксированного (стационарного, англ. LOCATING BEARING, нем. FESTLAGER) и свободного подшипника (подвижного, англ. FLOATING BEARING, нем. LOSLAGER), посредством свободного подшипника компенсирует отклонение по длине и расширение. В качестве свободных подшипников идеальными являются цилиндрические подшипники выполнения NU и N, которые компенсируют длину перемещением по своему внутреннему пространству. Поэтому оба кольца этих подшипников имеют прочное примыкание (это улучшает поведение подшипников во время работы).

Компенсация длины слабым примыканием

Неразъемные подшипники, в том числе радиальные шариковые или сферические подшипники, могут устанавливаться как свободные подшипники. При этом одно кольцо (воспринимающее точечную нагрузку) имеет слабое примыкание, компенсируя, таким образом, длину перемещением в корпусе или по валу.

Разъемность подшипников

Для подшипников с одним съемным кольцом, кольцо с венцом роликовых элементов можно устанавливать отдельно от другого кольца. Это очень удобно в случае, когда оба кольца должны иметь прочное примыкание. Разъемными являются подшипники с четырехместным контактом, цилиндрические подшипники, коническо-цилиндрические подшипники и большинство аксиальных подшипников.

Точность

Подшипники с нормальным классом точности (PN) пригодны для большинства областей применения. В случае высокого требования точности (шпиндель инструментальных станков), применяются подшипники с повышенным классом точности P6, P5, P4 или подшипники специального назначения.

Центровка

Несоосность между шейками вала, возникшая в результате обработки двумя зажимами, а также несоосность отдельно поставляемых корпусов, приводят к дополнительной нагрузке подшипника. Некоторые виды подшипников легче переносят несоосность (их легче центровать) чем другие. Речь идет в первую очередь о тех подшипниках, которые имеют сферическую дорожку наружного кольца, к примеру, о сферических подшипниках, к которым относятся **ФКЛ** подшипники типа Y. Значения этих центровок указаны во вводном тексте таблицы подшипников.

Числа оборотов

Номинальные числа оборотов в таблицах подшипников говорят об устойчивости определенных типов при большой скорости. В общем, при большой скорости устойчивыми являются однорядные радиальные подшипники и шариковые подшипники с косым упором. Здесь большое значение имеет точность подшипников и крепежных элементов, а также материал и выполнение обоймы. Допускаемое число оборотов подшипников с контактными уплотнениями меньше числа оборотов таких же подшипников без уплотнения.

Требования бесшумности

Бесшумность требуется для малых электрических машин, офисных машин, бытовых аппаратов и др. Во многих таких случаях радиальные шариковые подшипники **ФКЛ** являются удовлетворительными, в первую очередь, если в ходе установки аксиальная наладка осуществляется при помощи пружин.

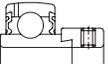
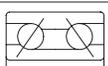
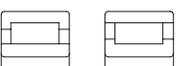
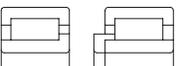
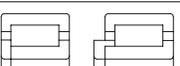
Конусное отверстие

Подшипники с конусным отверстием легко устанавливаются и снимаются, как прямо на конусные шейки вала, так и на цилиндрические шейки, при помощи закрепительной втулки. Некоторые **ФКЛ** подшипники по требованию могут поставляться в выполнении K (конусные отверстия 1:12), с необходимой закрепительной втулкой типа H.

Закрытые подшипники

Эти подшипники значительно облегчают конструкцию подшипниковых узлов. Они могут быть закрыты как бесконтактными уплотнением (крышками), так и контактными уплотнениями. При этом они заполнены жиром, часто достаточным до конца срока службы. Они не требуют дополнительного обслуживания. Подшипники **ФКЛ** типа Y закрыты с обеих сторон (либо с одной стороны) при помощи одного из нескольких

Таблица 1. Обзор конструкторских характеристик и преимуществ по видам подшипников

| Вид подшипника | Конструкционные качества и приоритеты | Конструкционные качества и приоритеты | | | |
|--|---|---------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|
| | | Конусное отверстие | Закрытые подшипники | Центровка | Разъемный |
| Подшипник типа U |  | ○ | ● | ● | ○ |
| Радиальный шариковый подшипник |  | ○ | ● | ○ | ○ |
| Двухрядный самоцентрирующийся шариковый |  | ● | ○ | ● | ○ |
| Шариковый подшипник с косым упором |  | ○ | ○ | ○ | ○ |
| |  | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Роликовые подшипники NU, N NJ, NU+NJ NUP, NJ+NJ |  | ◐ | ○ | ○ | ● |
| |  | ○ | ○ | ○ | ● |
| |  | ○ | ○ | ○ | ● |
| Игольчатые подшипники |  | ○ | ○ | ○ | ● |
| Сферические подшипники |  | ● | ○ | ● | ○ |
| Аксиальные шариковые подшипники |  | ○ | ○ | ○ | ● |
| Аксиальные сферические подшипники |  | ○ | ○ | ○ | ● |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

| Только радиальные усилия | Только осевые усилия | Комбинированные усилия | Восприятие момента | Высокие числа оборотов | Высокая точность оборотов | Высокая жесткость | Бесшумная работа | Низкое трение | Компенсация перекося в работе | компенсация ошибок ведения | для стационарного подшипника | для подвижного подшипника | осевое перемещение в подшипнике |
|--------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

возможных типов уплотнений. Кроме этого, **FKL** радиальные шариковые подшипники могут поставляться в виде открытых и закрытых подшипников.

Жесткость

Под жесткостью подразумевается сопротивление подшипника упругой деформации под воздействием нагрузки. Такая жесткость желательна, если речь идет о подшипниковых узлах инструментальных станков. Поэтому в таких случаях для увеличения жесткости часто применяется предварительное напряжение подшипника. Роликовые подшипники отличаются повышенной жесткостью по отношению к шариковым подшипникам, ввиду условий, касающихся прикосновения элементов качения и дорожек.

Низкое трение

Обеспечивает более низкие рабочие температуры подшипника, увеличивая, таким образом, его срок службы. Подшипники, которые характеризуют низкие внутренние трения – радиальные шариковые подшипники (без контактных уплотнений), однорядные шариковые подшипники с косым упором, и радиально нагруженные цилиндрические подшипники с обоймами.

В таблице 1 дан перечень преимуществ разных видов подшипников, с учетом вышеперечисленных характеристик. Таблица дает только общую информацию. Подробности находятся в этом тексте, и во вводных текстах, прилагаемых к таблице подшипников.

1.3 УСТАНОВКА ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА

Чтобы вращающийся вал опирался (как радиально, так и аксиально), на фиксированные элементы (к примеру на корпус), нужны по меньшей мере два подшипника. От требований, касающихся подшипникового узла, зависит выполнение этих двух опор (фиксированные или свободные подшипники). Различаются три вида подшипниковых узлов:

1.3.1 Подшипниковый узел с фиксированным и свободным подшипником

Из-за неточности изготовления и тепловых расширений расстояния между шейками вала и корпусами седла не являются одинаковыми. Эта разница в расстоянии компенсируется при помощи свободного подшипника. Роликовые подшипники типа NU и N идеальны для свободных подшипников, поскольку они позволяют аксиальное перемещение бортика ролика по кольцу без плеча. И другие типы подшипников могут быть установлены в качестве свободных, чтобы обеспечить слабое примыкание кольца, подвергаемого ленточной нагрузке (чаще всего наружное кольцо), чтобы компенсировать отклонения, перемещаясь аксиально внутри корпуса (т.е. по шейке вала). Значит, эти подшипники не подвергаются аксиальной, а только радиальной нагрузке.

С другой стороны, фиксированный подшипник направляет вал в аксиальном направлении и воспринимает аксиальную нагрузку (только аксиальную, либо в сочетании с радиальной). Если вал опирается на несколько подшипников, только один из них является фиксированным. Выбор фиксированного подшипника зависит от размеров аксиальной нагрузки, и требований, касающихся аксиального ведения. Фиксированный подшипник должен быть аксиально прикреплен, как на вале, так и в корпусе.

В качестве фиксированных подшипников пригодными являются радиальные подшипники, которые могут воспринять комбинированные нагрузки, к примеру, радиальные шариковые подшипники, сферические подшипники, а также двухрядные и однорядные спаренные шариковые подшипники с косым упором (схема O или X), и конусные роликовые подшипники.

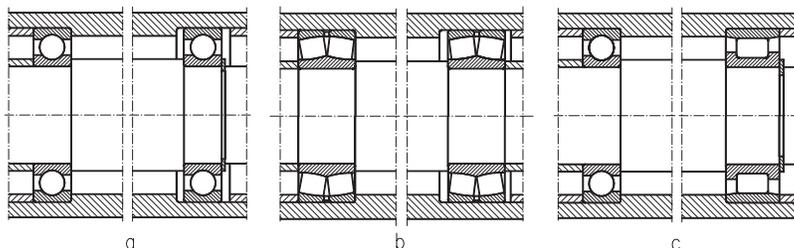


Рис.1. Подшипниковые узлы с фиксированными и свободными подшипниками

1.3.2 Отрегулированный подшипниковый узел

1.3. Отрегулированный подшипниковый узел

Как правило, состоит из двух симметрично установленных подшипниковых узлов с косым упором, или двумя коническими роликовыми подшипниками. Во время монтажа должен быть отрегулирован необходимый аксиальный зазор или предварительное напряжение. Это, как правило, подшипниковые узлы, предусмотренные для точного ведения (шпинделя инструментальных машин). Подшипники расположены по О или Х схеме. Опора схемы О больше опоры схемы Х.

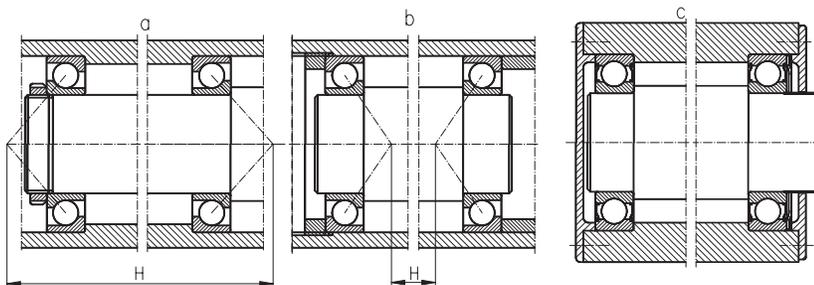


Рис.2. Отрегулированные подшипниковые узлы

1.3.3 Подшипник с плавающей втулкой

Этот подшипник является особенно экономичным в случаях, когда нет необходимости в точном аксиальном ведении вала. Вал может перемещаться аксиально относительно корпуса, в соответствии с размером аксиального зазора, предназначенного для компенсации температурного расширения и аксиальной погрешности. Для этого пригодными являются радиальные шариковые подшипники и сферические подшипники. Чаще всего наружное кольцо подшипника устанавливается в корпус, чтобы обеспечить аксиальное перемещение. В случае использования роликовых подшипников типа NJ компенсация осуществляется внутри подшипника, при чем кольца имеют прочные примыкания.

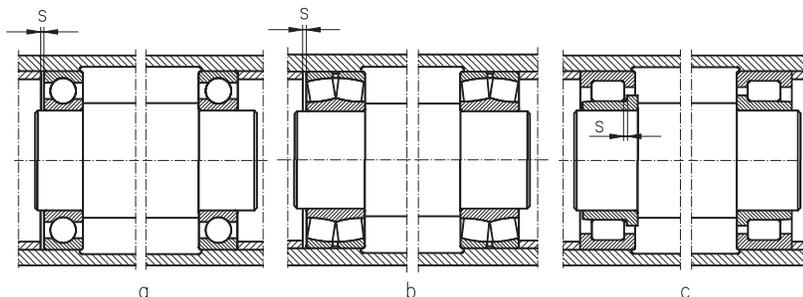


Рис.3. Плавающие подшипниковые узлы

1.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОДШИПНИКОВ НА ОСНОВАНИИ СРОКА СЛУЖБЫ

Точность определения срока службы подшипников качения зависит от того насколько известными являются условия эксплуатации.

1.4.1 Номинальный срок службы по ISO

Уравнение, на основании которого исчисляется номинальный срок службы по ISO 281:1990 записывается следующим образом:

$$L_{10} = \frac{C}{P}^p \quad \text{или} \quad \frac{C}{P} = L_{10}^{1/p}$$

Где:

L_{10} номинальный срок службы, миллионов оборотов
 C динамическая нагрузка, N
 P динамическая эквивалентная нагрузка на подшипник N
 p экспонент уравнения срока службы
для шариковых: $p=3$
для цилиндрических: $p=10/3$

Необходимые значения соотношения нагрузок C/P и срока службы L_{10} берутся из следующих номограмм или таблиц.

При неизменяющемся числе оборотов срок службы чаще всего исчисляется в рабочих часах по уравнению:

$$L_{10h} = \frac{1000000}{60 \cdot n} \frac{C}{P}^p$$

т.е.:

$$L_{10h} = \frac{1000000}{60 \cdot n} L_{10}$$

Где:

L_{10h} Номинальный срок службы, рабочие часы
 n число оборотов, мин⁻¹

Значение L_{10h} , в зависимости от соотношения нагрузок C/P и числа оборотов n , определяется при помощи номограммы 1.

Для транспортных средств на дорожном и железнодорожном ходу срок службы подшипников, в первую очередь подшипниковых узлов колес, определяется на основании пробега, по следующему уравнению:

$$L_{10s} = \frac{\pi \cdot D}{1000} L_{10}$$

Где:

L_{10s} номинальный срок службы, млн. км
 D диаметр колеса, м

При поворотном движении, если подшипник не вращается, а поворачивается на угол $\pm \gamma$, вокруг среднего положения (рис. 4), для номинального срока службы применяется:

$$L_{10osc} = \frac{180}{2 \cdot \gamma} L_{10}$$

Где:

L_{10osc} номинальный срок службы, млн. поворотов
 γ половина угла поворота, степень

Если угол поворота γ слишком мал, расчет номинального срока службы L_{10osc} не является целесообразным. Поворотный ход 4γ дорога от 1 до 4.

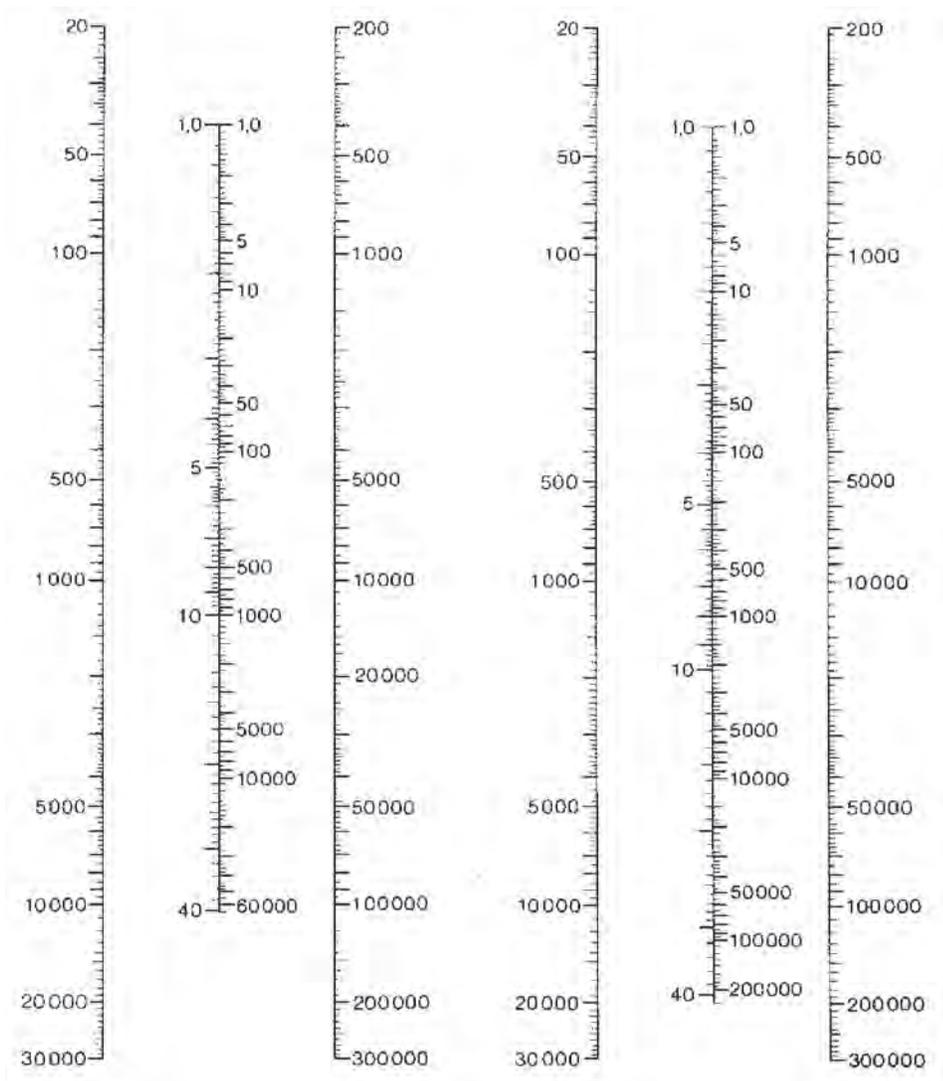
Диаграмма 1. Номограмма для определения номинального срока службы

Шариковые подшипники
n C/P L10
мин-1 млн.
оборотов

L10 ч
рабочих
часов

Цилиндрические подшипники
n C/P L10
мин-1 млн.
оборотов

L10 ч
рабочих
часов



Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

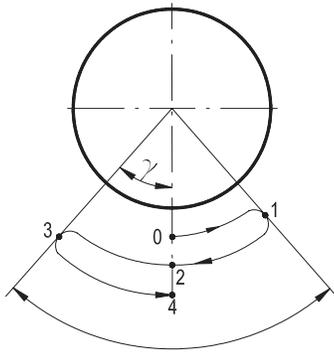


Рис. 4 Угол поворота и ход поворота

1.4.1.1 Необходимый номинальный срок службы

Для определения размеров подшипников, причем в основном учитывается срок службы подшипника (L_{10}), нужно знать срок службы в конкретном случае. Этот необходимый срок службы зависит от вида машины, транспортного средства, продолжительности производства и требований, связанных с надежностью производства. В таблице 2 находятся инструкции необходимого номинального срока службы L_{10} т.е. таблицы 3 для L_{10s} .

Таблица 2. Инструкции по необходимому номинальному сроку службы L_{10h} для разных видов машин

| Вид машины | L_{10} ч (часов) | |
|---|--------------------|--------|
| Бытовые машины, сельскохозяйственные машины, инструменты, медицинские технические аппараты | 300... | 3000 |
| Машины с ударным и прерывистым приводом: ручные, электрические инструменты, монтажные краны, строительные машины | 3000... | 8000 |
| Машины с ударным и прерывистым приводом с высокими требованиями приводной надежности: лифты, краны для штучных грузов | 8000... | 12000 |
| Машины для восьмичасовой работы в сутки, которые не подвергаются постоянной полной нагрузке: зубчатые передачи общего назначения, стационарные электродвигатели... | 10000... | 25000 |
| Машины для восьмичасовой работы при полной нагрузке: инструментальные станки, заводские машины, деревообрабатывающие машины, краны для рассыпчатых грузов, вентиляторы, рудничные ленточные транспортеры, печатные станки, сепараторы и центрифуги. | 20000... | 30000 |
| Машины для круглосуточной работы: прокатные передачи, среднетяжелые электродвигатели, компрессоры, клетки, насосы, текстильные машины | 40000... | 50000 |
| Машины в сооружениях для обработки воды, поворотные печи, трубчатые быстроходные такелажные машины, передачи для трансокеанских судов | 60000... | 100000 |
| Машины для круглосуточной работы с высокими требованиями производственной надежности: большие электромашины, энергетические сооружения, шахтные насосы и вентиляторы, осевые подшипники для трансокеанских кораблей | примерно | 100000 |

Таблица 3. Инструкции по необходимому номинальному сроку службы L_{10s} для автомобильного и железнодорожного транспорта

| Вид транспортного средства | L _{10s} (1000000 км) |
|--|-------------------------------|
| Подшипниковый узел колеса автотранспортных средств для городского транспорта | 0,3 |
| Легковые автомобили, грузовые автомобили, омнибусы | 0,6 |
| Комплекты подшипниковых узлов рельсовых транспортных средств: | |
| Грузовые вагоны (по UIC при постоянной нагрузке колес) | 0,8 |
| Местные поезда, рельсовые автобусы, трамваи | 1,5 |
| Пассажирские вагоны маршрутного сообщения | 3 |
| Моторные поезда маршрутного сообщения | 3...4 |
| Дизельные и электрические локомотивы маршрутного сообщения | 3...5 |

1.4.1.2 Воздействие рабочей температуры

При увеличении рабочей температуры динамическая нагрузка подшипников уменьшается. Такое воздействие должно быть учтено при расчете, так и образом, динамическая нагрузка С умножается на температурный коэффициент, в соответствии со следующей таблицей:

Таблица 4. Температурные коэффициенты

| Температура подшипника (°C) | 150 | 200 | 250 | 300 |
|-----------------------------|------|------|------|------|
| Температурный коэффициент | 1,00 | 0,90 | 0,75 | 0,60 |

Пригодность подшипника для применения при повышенных температурах зависит от достаточной стабильности для конкретной температуры, от качества смазки при этой температуре, а также от вида материала, из которого изготовлены обойма и уплотнения.

1.4.2 Модифицированный номинальный срок службы по ISO

Уравнение для вычисления номинального срока службы включает в себя воздействие нагрузки на срок службы подшипников. Оказалось, что нужно включить и другие воздействия, в связи с чем ISO в 1970 году ввел новое уравнение:

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 \frac{C}{P}^p$$

или, еще проще:

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 L_{10}$$

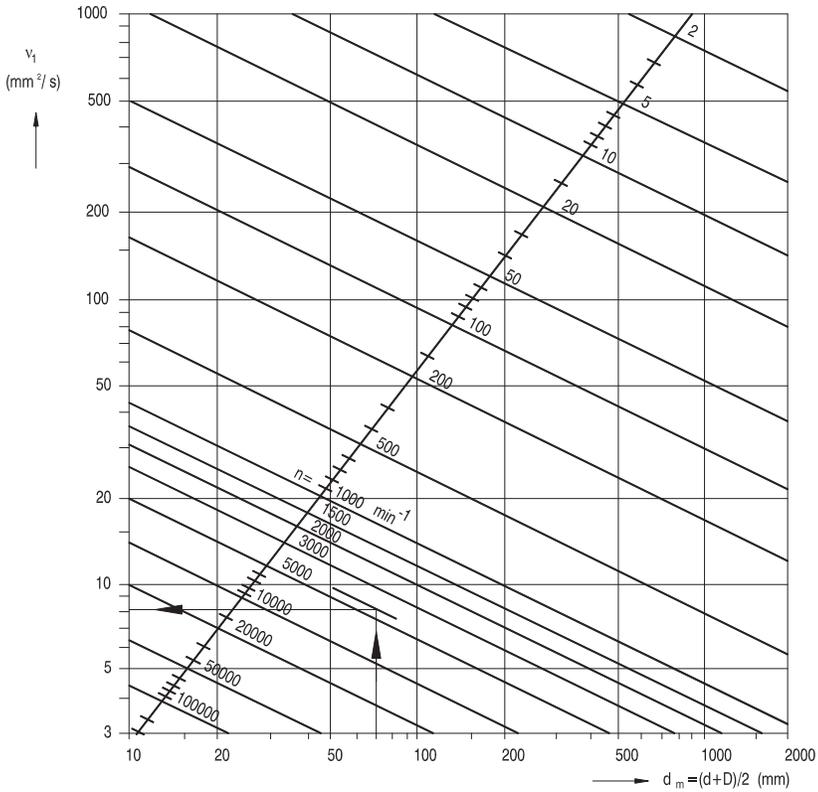
Где:

- L_{na} модифицированный номинальный срок службы, миллионов оборотов (индекс n обозначает разницу между необходимой вероятностью¹⁾ срока службы и 100%)
- a₁ коэффициент вероятности срока службы
- a₂ коэффициент материалов подшипников
- a₃ коэффициент условий работы

¹⁾ Под вероятностью срока службы подразумевается вероятность, по которой подшипник достигнет или превысит определенный срок службы.

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Диаграмма 2. Необходимая кинематическая вязкость при рабочей температуре



Расчет L_{na} предполагает существование точных условий работы и точное определение нагрузки на подшипник.

Если предполагаемый срок службы 90%, если подшипник изготовлен из стали с определенной динамической нагрузкой, и если условия работы являются стандартными, т.е. $a_1=a_2=a_3=1$, уравнение номинального срока службы идентично уравнению модифицированного срока службы.

Фактор ожидаемого срока службы a_1

Фактор ожидаемого срока службы a_1 берут из таблицы 5.

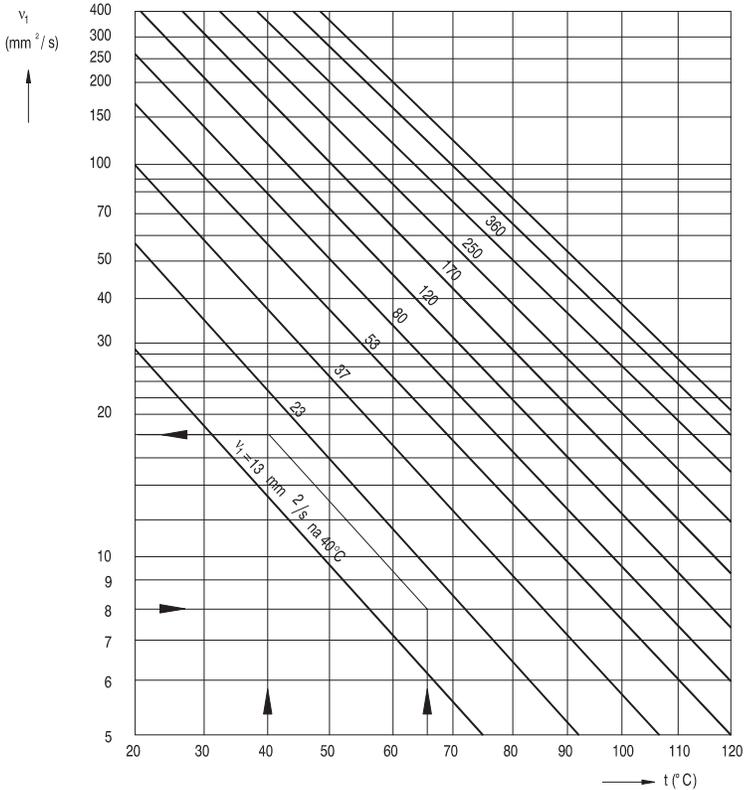
Таблица 5. Фактор вероятности срока службы a_1

| Вероятность срока службы (%) | L_{na} | a_1 |
|------------------------------|-----------|-------|
| 90 | L_{10a} | 1 |
| 95 | L_{5a} | 1,62 |
| 96 | L_{4a} | 0,53 |
| 97 | L_{3a} | 0,44 |
| 98 | L_{2a} | 0,33 |
| 99 | L_{1a} | 0,21 |

Фактор материала a_2

Коэффициент материала a_2 принимают = 1, за исключением тех случаев, когда подшипник изготовлен из стали предназначенной для серийного изготовления подшипников.

Диаграмма 3. Рабочая кинематическая вязкость в зависимости от рабочей температуры и вязкости основного масла при 40 °C



Коэффициент условий работы a_3

Этот коэффициент в основном определяется условиями смазки подшипников. Условия температуры уже учтены уменьшением динамической нагрузки C в соответствии с коэффициентом температуры, по таблице 4. Эффективность смазки зависит в первую очередь от степени разделения контактной поверхности роликовых элементов и дорожек. Для формирования смазочного слоя, отличающегося достаточной нагрузкой, смазка должна иметь минимальную необходимую вязкость при рабочей температуре. При условии нормальной чистоты подшипникового узла (закладные детали, смазка и др.) и эффективного уплотнения, коэффициент a_3 зависит только от вязкости κ . κ обозначает соотношение фактической кинематической вязкости v и необходимой кинематической вязкости v_1 при достаточной смазке.

Необходимая кинематическая вязкость принимается на основании диаграммы 2 в зависимости от размеров подшипника и числа оборотов. Диаграмма распространяется на минеральные масла, однако она может применяться для жиров на базе минеральных масел; в этом случае считанное значение представляет необходимую вязкость основного масла при рабочей температуре подшипника.

Для подшипников с поворотным движением (+/- γ , смотри рис. 4.), для диаграммы применяется эквивалентное число оборотов, в соответствии с:

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

$$n = \frac{2 \cdot \gamma}{180} n_{osc}$$

Где:

n эквивалентное число оборотов, мин⁻¹

n_{osc} частота поворотов, мин⁻¹

γ половина угла поворота, степень

Когда рабочая температура известна на основании опыта, либо когда может быть определена другим образом, на диаграмме 3 можно определить необходимую вязкость при номинальной температуре 40 °С.

В таблице 6 представлены ISO класс вязкости, и область вязкости при 40 °С для смазочных масел. Стандартный жир, которым **FKL** заполняет закрытые подшипники, отличается основной вязкостью примерно 70 мм²/с.

Сочетание коэффициентов a_2 и a_3

Коэффициенты a_2 и a_3 нельзя считать взаимно несвязанными. Поэтому они заменяются совместным коэффициентом a_{23} для материала и смазки. Уравнение модифицированного номинального срока службы превращается в:

$$L_{na} = a_1 a_{23} L_{10}$$

При условии нормальной чистоты, стоимости a_{23} можно отыскать в диаграмме 4, в зависимости от $k=v/v_1$.

Если применяется смазка с EP присадками, в области $k < 1$ могут повыситься значения (область в растре).

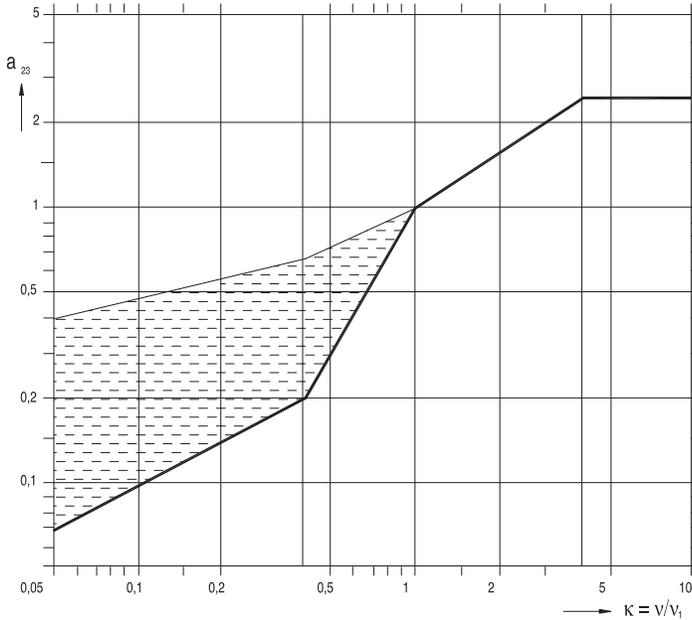
Таблица 6. Основные вязкости для разных масел

| Классы вязкости по ISO | Кинематическая вязкость при 40° C мм ² /с | | |
|------------------------|--|------|------|
| ISO VG 2 | 2,2 | 1,98 | 2,42 |
| ISO VG 3 | 3,2 | 2,88 | 3,52 |
| ISO VG 5 | 4,6 | 4,14 | 5,06 |
| ISO VG 7 | 6,8 | 6,12 | 7,48 |
| ISO VG 10 | 10 | 9,00 | 11,0 |
| ISO VG 15 | 15 | 13,5 | 16,5 |
| ISO VG 22 | 22 | 19,8 | 24,2 |
| ISO VG 32 | 32 | 28,8 | 35,2 |
| ISO VG 46 | 46 | 41,4 | 50,6 |
| ISO VG 68 | 68 | 61,2 | 74,8 |
| ISO VG 100 | 100 | 90,0 | 110 |
| ISO VG 150 | 150 | 135 | 165 |
| ISO VG 220 | 220 | 198 | 242 |
| ISO VG 320 | 320 | 288 | 352 |
| ISO VG 460 | 460 | 414 | 506 |
| ISO VG 680 | 680 | 312 | 748 |
| ISO VG 1000 | 1000 | 900 | 1100 |
| ISO VG 1500 | 1500 | 1350 | 1650 |

1.4.3 Модифицированный срок службы

Классический способ расчета номинального срока службы расширен введением предела усталости и других крупных коэффициентов, касающихся условий смазки и степени чистоты. Под пределом усталости P_u подразумевается предельная нагрузка, при которой не возникает усталость подшипника, если условия смазочного слоя и чистоты в подшипнике являются идеальными. Значения P_u указаны в таблицах подшипников. Это введено, поскольку на практике выяснено, что срок службы подшипников значительно

Диаграмма 4. Коэффициента a_{23} в зависимости от κ



больше срока, определяемого при помощи классического расчета, в первую очередь при более низкой нагрузке. Расчет модифицированного номинального срока службы не позволяет преувеличения размеров подшипников. **FKL** рекомендует использовать этот расчет.

Упрощенное уравнение модифицированного номинального срока службы записывается следующим образом:

$$L_{naa} = a_1 a_m \frac{C}{P}^p$$

либо, более просто:

$$L_{naa} = a_1 a_m L_{10}$$

Где:

- L_{naa} модифицированный номинальный срок службы, млн. оборотов
- a_1 коэффициент вероятности срока службы
- a_m кодификационный коэффициент

Коэффициент a_m включает комплексную взаимозависимость различных важных факторов, включая и условия смазки в зависимости от соотношения вязкости κ . Значения a_m берутся из диаграмм 5,6,7 и 8 в зависимости от κ и $\eta_c(P_u/P)$.

Диаграммы базируются на общем коэффициенте надежности, который зависит от вида подшипников, и который может сравниваться с обычным коэффициентом надежности при расчете постоянной твердости. Диаграммы составлены для типичных значений этих коэффициентов надежности. Они распространяются на EP присадки. Если применяется смазка с этими присадками, то и в области $\kappa < 1$ может быть обеспечен большой срок службы. Максимальный срок службы получается при коэффициенте a_m (без EP

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

присадок) умножить с коэффициентом (4-3 κ), и с таким увеличенным значением включается в формулу L_{naa} . Однако, здесь возникает вопрос, можно ли в связи с примесями, обеспечить более длинный срок службы при помощи EP присадок. Если уменьшится $\eta_c < 0,5$, рекомендуется не применять коэффициент (4-3 κ). Если a_m (4-3 κ) больше a_m при $\kappa=1$ по диаграмме, применяется значение, указанное в диаграмме для $\kappa=1$.

Коэффициент примеси η_c

При помощи коэффициента η_c учитывается чистота подшипникового узла. Воздействие примесей на срок службы зависит от ряда параметров, в том числе от размеров подшипников, относительной толщины смазочного слоя, размеров и распределения прочных примесей, видов примесей (мягких, твердых) и др. В результате комплексной взаимозависимости отдельных коэффициентов, не так просто определить общие действующие значения для η_c . Поэтому значения, указанные в таблице 7 мы можем считать рекомендуемыми.

Таблица 7. Коэффициент η_c разных степеней примесей (рекомендуемо)

| Производственные условия | Коэффициент η_c ¹⁾ |
|---|------------------------------------|
| Максимальная чистота (размеры частиц примеси, соответствуют толщине смазочного слоя) | 1 |
| Большая чистота (соответствует условиям, типичным для подшипников, смазанных жиром, и закрытых контактными уплотнителями с обеих сторон) | 0,8 |
| Нормальная чистота (соответствует условиям, типичным для подшипников, смазанных жиром и закрытых бесконтактными уплотнителями с обеих сторон) | 0,5 |
| Загрязненность (соответствует условиям, типичным для открытых подшипников; грубое фильтрование смазки и/или твердых примесей, проникающих с наружной стороны) | 0,5...0,1 |
| Сильная загрязненность ²⁾ | 0 |

¹⁾ Вышеуказанные значения η_c являются действительными только для типичных видов примесей; воздействие на уменьшение срока службы при проникновении воды или других жидкостей в подшипниковый узел в данном случае не учитывается.

²⁾ В случае экстремальной загрязненности грозит опасность от изнашивания; срок службы в этом случае уменьшается значительно ниже подсчитанной стоимости L_{naa} .

Пример расчета срока службы

Радиальный однорядный шариковый подшипник 6210 находится под воздействием постоянной радиальной нагрузки 6000 N при числе оборотов $n=4500 \text{ мин}^{-1}$. Подшипник смазывается маслом с кинематической вязкостью $\nu=18 \text{ мм}^2/\text{с}$ при рабочей температуре (65°C). Вероятность срока службы должна составить 90%. Обеспечивается максимальная чистота. Какой будет срок службы L_{10} , L_{na} и L_{naa} ?

а) Номинальный срок службы L_{10} (при 90% вероятности срока службы):

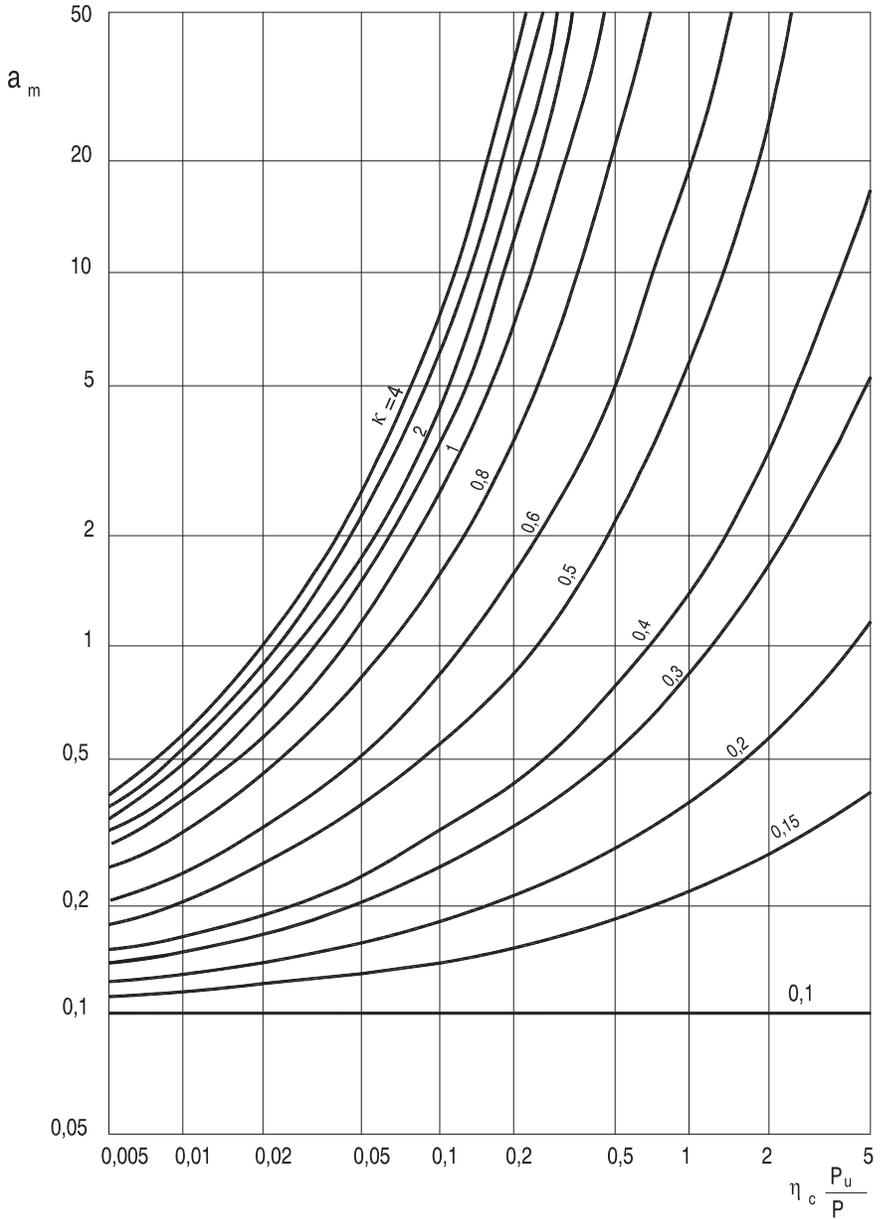
$$L_{10} = \frac{C^p}{P}$$

Из таблицы подшипника 6210 получается динамическая несущая способность $C=35100 \text{ N}$. Поскольку нагрузка является полностью радиальной: $P=Fr=6000 \text{ N}$. Значит:

$$L_{10} = \frac{35100^3}{6000}$$

=200 миллионов оборотов.

Диаграмма 5. Коэффициент a_m для радиальных шариковых подшипников

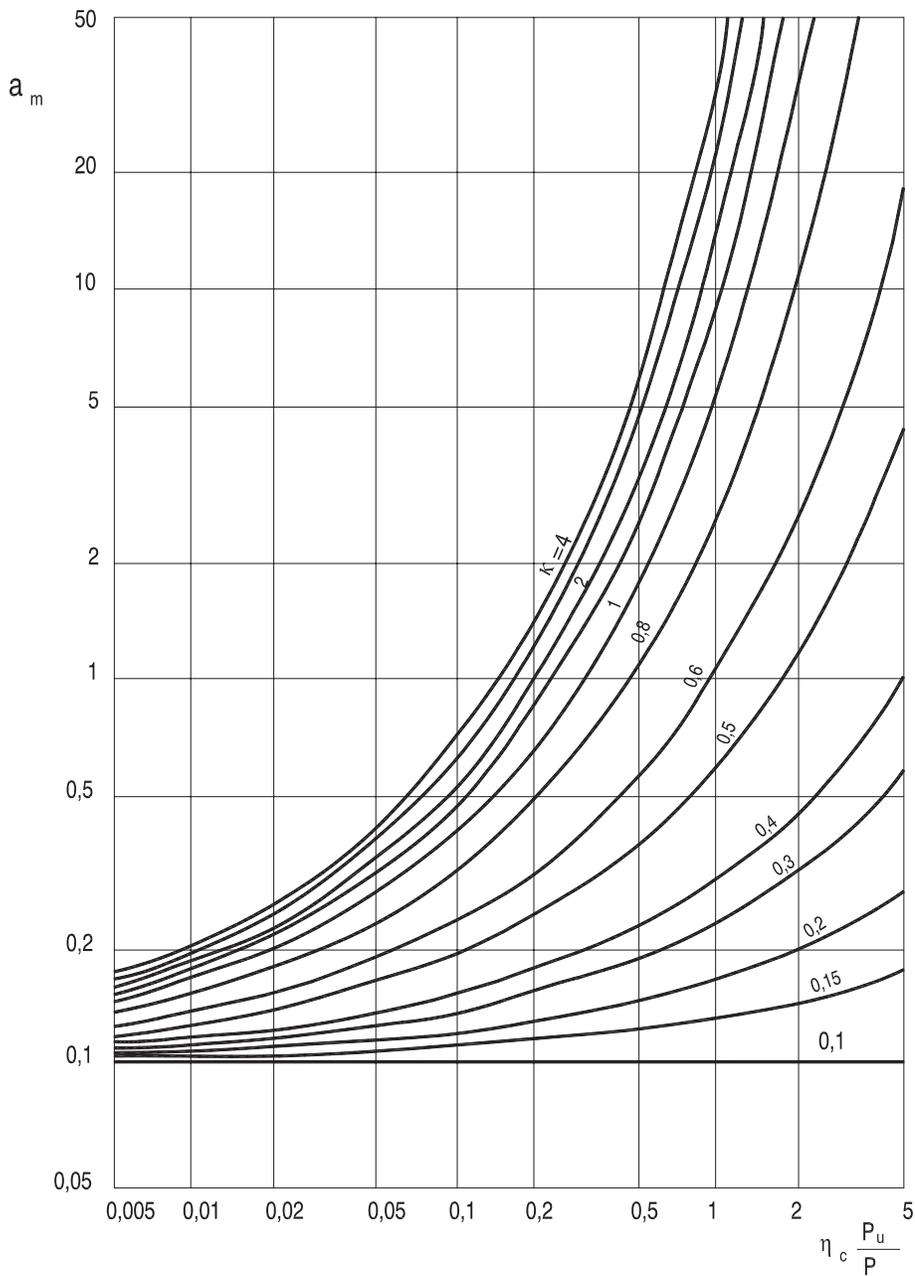


Для $k > 4$ применить кривую $k = 4$.

Для $\eta_c(P_u/P)$ стремящемуся к нулю, для всех значений k , a_m стремится к 0,1.

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

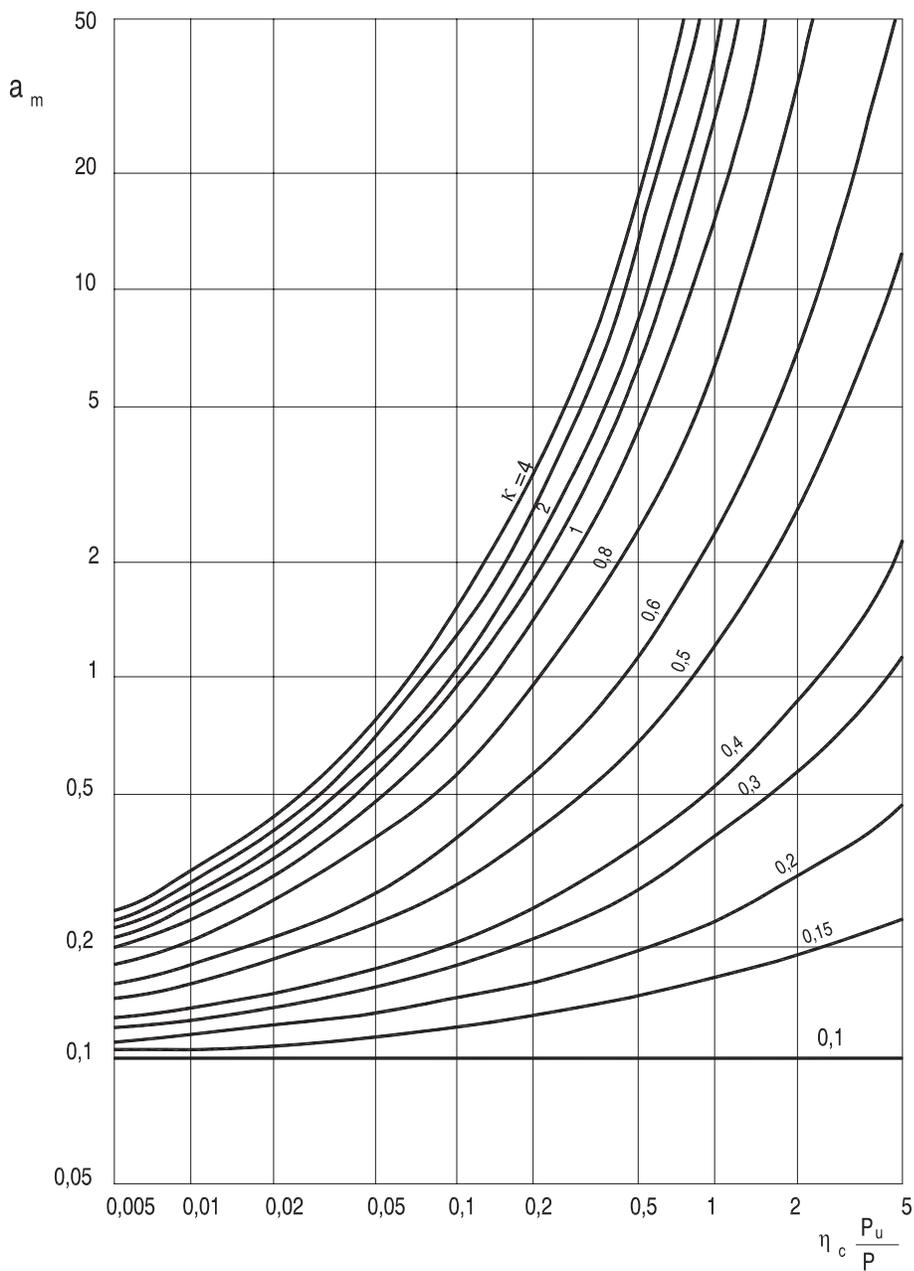
Диаграмма 6. Фактор a_m для радиальных цилиндрических подшипников



Для $k > 4$ применить кривую $k = 4$.

Для $\eta_c(P_u/P)$ стремящемуся к нулю, для всех значений k , a_m стремится к 0,1.

Диаграмма 7. Фактор a_m для осевых шариковых подшипников

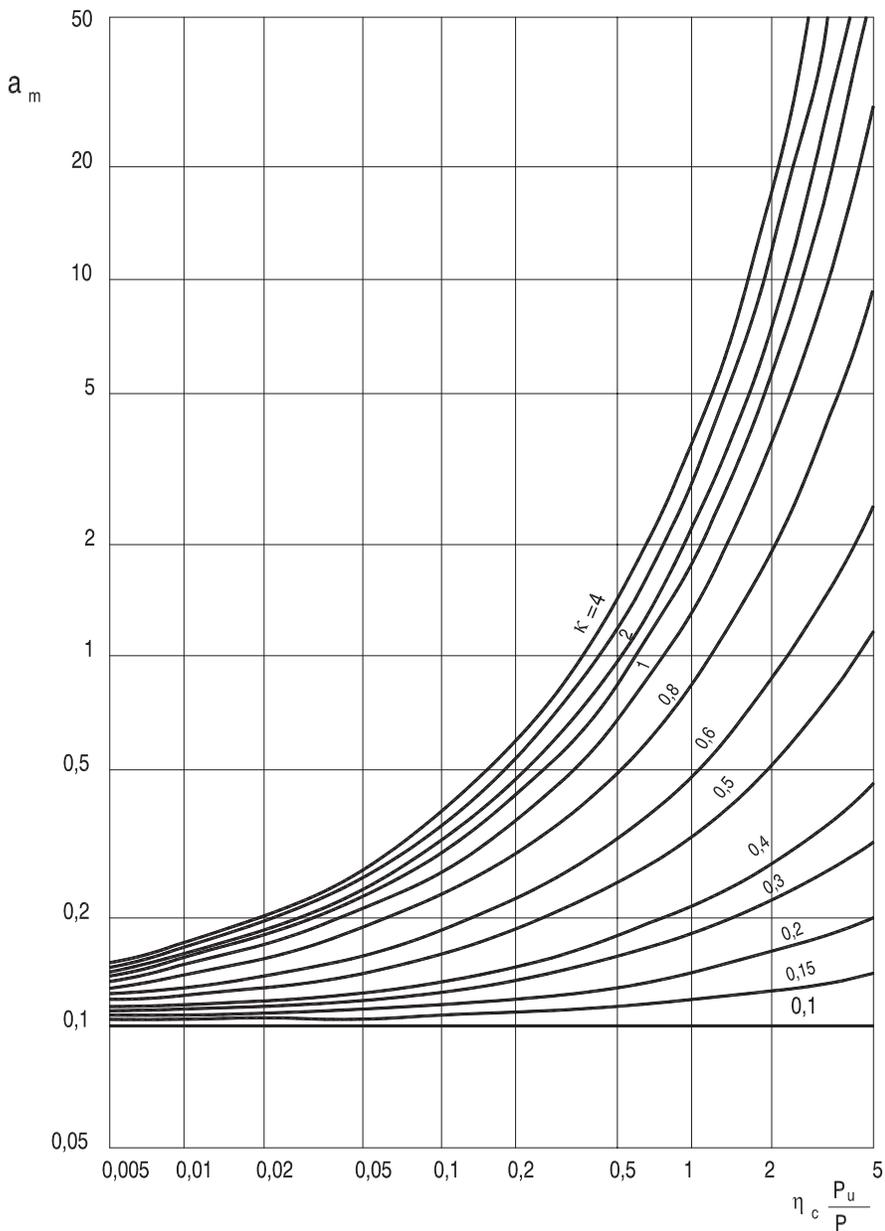


Для $k > 4$ применить кривую $k = 4$.

Для $\eta_c(P_u/P)$ стремящемуся к нулю, для всех значений k , a_m стремится к 0,1.

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Диаграмма 8. Фактор a_m для аксиальных цилиндрических подшипников



Для $k > 4$ применить кривую $k = 4$.

Для $\eta_c(P_u/P)$ которая стремится к нулю, по всем значениям k , a_2 стремится к 0,1.

Для необходимого срока службы 90% исчисляется срок L_{10a} , причем коэффициент $a_1=1$ (смотри таблицу 5). Коэффициент a_{23} определяется в соответствии со следующими правилами:

На основании размеров d и D , указанных в таблице подшипника 6210, нужно вычислить $dm=0,5(d+D)=0,5(50+90)=70$ mm.

В соответствии с диаграммой 2, для числа оборотов 4500 мин^{-1} нужна кинематическая вязкость $v_1=8 \text{ мм}^2/\text{с}$.

Для отношения вязкости $k=v/v_1=18/8=2,2$ на основании диаграммы 4 получаем коэффициент $a_{23}=1,7$. В соответствии с этим:

$$L_{10a}=1 \cdot 1,7 \cdot 200 = 340 \text{ миллионов оборотов.}$$

с) Модифицированный номинальный срок службы L_{naa} :

$$L_{naa}=a_1 a_m L_{10}$$

Для необходимой вероятности срока службы 90% - $a_1=1$. В соответствии с таблицей подшипников 6210, $P_u/P=980/6000=0,16$. Для высокой чистоты применяется коэффициент $\eta_c=1$. Таким образом, для $k=2,2$ по диаграмме 5 (для радиальных шариковых подшипников) получаем $a_m=7$ и в конце:

$$L_{10aa}=1 \cdot 7 \cdot 200 = 1400 \text{ миллионов оборотов.}$$

Чтобы срок службы был выражен в рабочих часах, значения, полученные по а), b) и с) умножаются на $10^6/60n$, причем $n=4500 \text{ мин}^{-1}$. Таким образом, получаем:

$$L_{10h}=740 \text{ рабочих часов}$$

$$L_{10ah}=1260 \text{ рабочих часов}$$

$$L_{10aah}=5180 \text{ рабочих часов}$$

Если вычислить номинальный срок службы того же подшипника, в случае «с примесью», к примеру, если $\eta_c=0,02$, получаем $a_m=0,25$

таким образом, $L_{10aa}=1 \cdot 0,25 \cdot 200 = 50$ миллионов оборотов, т.е. $L_{10ah}=185$ рабочих часов.

Примечание к применению

Данное приведенное уравнение срока службы, дает очень приближенные результаты, даже если известны все производственные условия. При этом нет необходимости использовать a_m больше 50 поскольку для этой нагрузки не определены η_c значения. Однако, это позволяет проверить или оценить воздействие различных параметров, до применения более масштабных расчетов.

Применение масштабных расчетов является целесообразным лишь в том случае, если полностью известны и точно определены все рабочие условия. В противном случае можно получить неверные данные, которые касаются срока службы, несмотря на применение компьютеров.

1.4.4 Расчет динамических нагрузок подшипника

Нагрузки, которые оказывают воздействие на подшипник, могут быть рассчитаны на основании законов механики, если известны наружные нагрузки (к примеру, нагрузки, связанные с передачей мощности, рабочими силами и массами). Они могут быть определены и при помощи расчетов. При расчете компонентов нагрузки на отдельный подшипник, вал рассматривается только как балка, которая опирается на жесткие опоры, без моментов вращения. Упругие деформации подшипника, корпуса или частей машин не учитываются, также как и момент, возникающий в подшипнике в результате упругого прогиба вала. Эти упрощения нужны для того, чтобы подшипниковые узлы можно было рассчитать при помощи имеющихся в распоряжении средств, к примеру, при помощи калькулятора. Такие упрощения базируются на стандартизированных методах расчета нагрузки и несущей способности подшипника.

Расчет нагрузок подшипников на основании теории упругости, без указанных упрощений, является возможным, однако, он требует объемных и комплексных компьютерных программ и мощного компьютера. При этом подшипник, вал и корпус рассматриваются как интегральная гибкая система, состоящая из отдельных гибких компонентов.

Некоторые наружные нагрузки, вызванные, к примеру, собственным весом вала и деталей, прикрепленных к валу, либо весом транспортного средства, либо известны как обычные нагрузки масс, либо могут быть вычислены. Другие нагрузки, к примеру, рабочие нагрузки (сила проката, режущие силы инструментальных станков и др.), ударные силы и динамические силы, к примеру, силы, возникающие в результате неуравновешенности, определяются на основании искусственных данных, которые мы уже знаем, поскольку они рассчитаны для других типичных машин или подшипниковых узлов, либо на основании оценки.

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

К примеру, для зубчатой шестерни могут быть вычислены теоретические силы зуба, на основании перенесенной мощности и видов подшипниковых узлов. Кроме этих сил, существуют и динамические дополнительные силы, возникающие либо в передаче, либо с приводной или рабочей сторон. Динамические силы в передаче являются последствием ошибок форм насечки и неуравновешенных вращающихся частей. Поскольку нынешние передачи, ввиду требований, касающихся бесшумности, выполнены с большой точностью, эти силы всегда настолько малы, что их можно не учитывать при расчете подшипникового узла. Дополнительные силы, которые зависят от вида и порядка работы машин, связанных с передачей, могут быть определены только если известны рабочие условия передачи. Воздействие этих сил на номинальный срок службы подшипника включено в так называемый фактор передачи, который учитывает ударные силы и степень коэффициента использования передачи. Факторы передачи, как правило, указаны в проектах производителей привода.

В отношении ременных приводов для расчета нагрузок на вал (на подшипник), учитываются объемные нагрузки, зависящие от перенесенного вращающего момента и вида ременного привода, натяжения ремня и дополнительной динамики сил, также при помощи фактора, сообщаемого производителем привода. Если этих данных нет, учитываются следующие факторы:

Зубчатые ремни 1,1...1,3

Клиновые ремни 1,2...2,5

Плоские ремни 1,5...4,5

Более высокие значения применяются для небольших углов охвата, высоких и ударных сил, а также большого натяжения ремня.

1.4.4.1 Эквивалентная динамика нагрузки подшипника

Если динамика нагрузки подшипника F , рассчитанная на основании предыдущего раздела, соответствует условиям динамической несущей способности C , т.е. если она является неизменной в отношении направления и размеров, если оказывает воздействие на радиальные подшипники лишь в радиальном направлении, а на аксиальные лишь в аксиальном направлении, то в уравнении срока службы можем считать, что $P=F$. Во всех остальных случаях, нужно вычислить эквивалентное динамическое усилие. Оно определяется, как воображаемая, по размерам и направлению постоянная радиальная сила (в отношении радиальных подшипников), и как аксиальная сила (в отношении аксиальных подшипников), которая оказывает такое же воздействие, как и фактическая сила.

Неизменяемая сила

Радиальные подшипники часто подвергаются как радиальной, так и аксиальной нагрузке. Если результирующая сила, получаемая на основании радиального и аксиального компонентов, является постоянной, эквивалентные силы получаются по общей формуле:

$$P = XF_r + YF_a$$

Где:

P эквивалентная динамическая сила подшипника, N

F_r радиальный компонент силы, N

F_a аксиальный компонент силы, N

X радиальный фактор подшипника

Y аксиальный фактор подшипника

Для однорядных подшипников аксиальный компонент силы оказывает воздействие на эквивалентную силу P , лишь в том случае, если соотношение F_a/F_r превысит определенное предельное значение e . Для двухрядных подшипников значение имеет, даже небольшая аксиальная сила.

Вышеуказанная общая формула распространяется и на аксиальные подшипники, которые могут оказаться под воздействием как радиальной, так и аксиальной нагрузки, к примеру, для аксиальных сферических подшипников. Для всех остальных аксиальных подшипников, которые могут подвергаться лишь аксиальной нагрузке, т.е. для шариковых, цилиндрических и игольчатых подшипников, при условии, если нагрузка оказывает центрическое воздействие, это уравнение получает следующую, более простую форму:

$$P = F_a$$

Общие данные, необходимые для расчета эквивалентной динамической нагрузки, находятся в тексте перед таблицами, касающимися определенного вида подшипников.

Переменная сила

В случаях, когда сила меняется по величине, при постоянном направлении, впервые определяется постоянная средняя сила F_m которая на подшипник оказывает такое же воздействие, как и реальная переменная сила.

Если нагрузка состоит из сил разной величины, которые не меняются во время определенного количества оборотов (а), средняя сила получается по уравнению:

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{F_1^3 \cdot U_1 + F_2^3 \cdot U_2 + F_3^3 \cdot U_3 + \dots}{U}}$$

Где:

F_m постоянная средняя сила, N

F_1, F_2, \dots постоянные силы во время U_1, U_2, \dots оборотов, N

U общее число оборотов ($U=U_1+U_2+\dots$) во время действия сил F_1, F_2, \dots

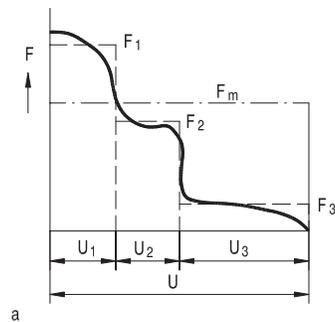
Если постоянным является число оборотов и направление силы, и если сила в определенном периоде времени постоянно меняется, между определенными минимальным F_{\min} и максимальным значением F_{\max} (b), средняя сила получается по уравнению:

$$F_m = \frac{F_{\min} + 2 \cdot F_{\max}}{3}$$

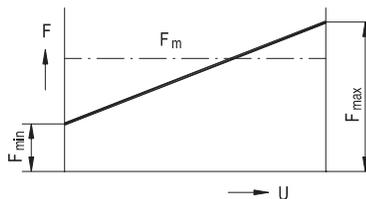
Если нагрузка подшипника состоит из силы F_1 , постоянной по размеру и направлению, к примеру – вес ротора, постоянные вращающиеся силы F_2 , к примеру, неравновесие (с), для средней силы принимается:

$$F_m = f_m \cdot (F_1 + F_2)$$

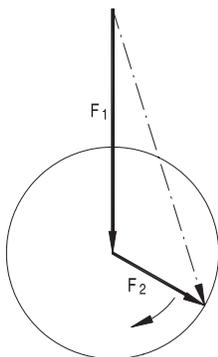
Коэффициент f_m можем найти по диаграмме (d) рис. 5.



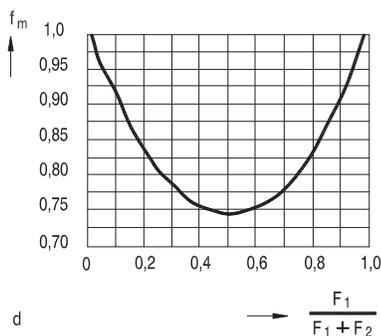
a



b



c



d

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

1.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОДШИПНИКОВ НА ОСНОВАНИИ СТАТИЧЕСКОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

Статическая несущая способность C_0 должна стать основой для выбора подшипников в одном из следующих случаев:

-Подшипник находится в неподвижном состоянии, либо находится под воздействием постоянной или кратковременной (ударной) нагрузки.

-Подшипник выполняет медленные повороты или регулировочные повороты под нагрузкой.

-Подшипник вращается под нагрузкой, при небольшом количестве оборотов, и находится под нагрузкой лишь в течение небольшого периода времени. (В таких случаях уравнение срока службы для эквивалентной силы P дает небольшую необходимую нагрузку C , чтобы выбранный подшипник в реальных производственных условиях находился в состоянии перегрузки.)

-Подшипник вращается и должен воспринять, кроме нормальной рабочей силы, во время отрезка одного оборота, и большую ударную силу.

Во всех этих случаях допущенная нагрузка подшипника не определяется усталостью материала, а остаточными деформациями, возникшими в результате воздействия силы на месте контакта роликовых элементов и дорожек. Нагрузка в состоянии покоя, при медленном повороте вызывает, также как и ударные силы, действующие во время одного поворота, втискивание роликовых элементов в дорожки. Втискивание является неравномерным по расстояниям роликовых элементов и по объему дорожки. Если нагрузка оказывает воздействие в течении нескольких оборотов, деформации распространяются по всему объему дорожки. Последствиями остаточных деформаций является колебание в подшипнике, шумная работа и повышенный износ, увеличение зазора или нарушение примыкания.

Степень воздействия этих последствий на функцию подшипника зависит от требования подшипникового узла в конкретном случае. Поэтому выбор подшипника с необходимой статической несущей способностью обеспечивает предотвращение остаточных деформаций, либо возникновение остаточных деформаций в ограниченном размере, если подшипниковый узел соответствует следующим требованиям:

-бесшумная работа (к примеру, электродвигатели)

-работа без вибраций (к примеру, инструментальные станки)

-постоянный момент трения в подшипнике (к примеру, измерительные аппараты и испытательные устройства)

-низкое начальное трение под нагрузкой (к примеру, краны)

При определении размеров подшипника на основании статической несущей способности, учитывается определенное отношение статической несущей способности C_0 и эквивалентной силы P_e , обозначенной как статическая надежность s_0 , таким образом, рассчитывается статическая несущая способность подшипника.

Эквивалентная статическая сила подшипника

Статическая сила, состоящая из одного радиального и одного аксиального компонента, должна быть пересчитана в эквивалентную статическую силу. Под этим для радиальных подшипников подразумевается та радиальная сила (для аксиальных – аксиальная сила), которая приводит к такой же остаточной деформации, как и реальная сила. Эквивалентная статическая сила получается на основании общей формулы:

$$P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

Где:

P_0 эквивалентная статическая сила, N

F_r радиальный компонент силы, N

F_a аксиальный компонент силы, N

X_0 радиальный фактор подшипника

Y_0 аксиальный фактор подшипника

Формула содержит радиальный и аксиальный компонент наибольшей силы, действующей на подшипник. Если на подшипник действует статическая сила в разных направлениях, меняются размеры компонентов. В этом случае учитывается та сила, которая соответствует наибольшей эквивалентной статической силе P_0 .

Суммарные данные, необходимые для расчета эквивалентной статической силы, находятся во вступительных разделах, рядом с таблицами отдельных видов подшипников.

Необходимая статическая несущая способность

Определяется по формуле:

$$C_o = s_o P_o$$

Где:

C_o статическая нагрузка, N
 P_o эквивалентная статическая сила, N
 s_o статическая надежность

Инструкции по статической надежности s_o определяются на основании практического опыта. Они находятся в таблице 8 шариковых и цилиндрических подшипников. При повышенной температуре уменьшается статическая несущая способность (более точные данные можете получить от производителя подшипников).

Контроль статической несущей способности

Для динамически нагруженных подшипников, выбранных на основании срока службы, нужно в дополнительном порядке проверить статическую надежность по формуле $s_o = C_o / P_o$. Если s_o меньше значения, указанного в таблице, нужно выбрать подшипник с большей статической несущей способностью.

Таблица 8. Инструкции по статической надежности

| Способ работы | Вращающиеся подшипники | | | | | | Невращающиеся подшипники | |
|-----------------------------|---|----------------|------------|----------------|-----------|----------------|--------------------------|----------------|
| | Требования, касающиеся спокойной работы | | | | | | | |
| | низкие | | нормальные | | высокие | | | |
| | Шариковые | Цилиндрические | Шариковые | Цилиндрические | Шариковые | Цилиндрические | Шариковые | Цилиндрические |
| Спокойный, без трения | 0,5 | 1 | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 0,4 | 0,8 |
| Нормальный | 0,5 | 1 | 1 | 1,5 | 2 | 3,5 | 0,5 | 1 |
| Сильные удары ¹⁾ | ≥1,5 | ≥2,5 | ≥1,5 | ≥3 | ≥2 | ≥4 | ≥1 | ≥2 |

Для аксиальных сферических подшипников должно быть $s_o \geq 4$

¹⁾ Для ударных сил, величина которых даже приблизительно неизвестна, в формулу включаются наименьшие указанные значения. Если ударные силы точно известны, можно учитывать и небольшие значения.

1.6 ТРЕНИЕ В ПОДШИПНИКЕ

Трение в подшипнике отвечает за развитие теплоты, т.е. за рабочую температуру. Оно зависит, кроме силы, и от других факторов, в первую очередь от типоразмеров подшипника, рабочего числа оборотов, качества и количества смазки.

Общее сопротивление качению подшипника состоит из трения качения и трения скольжения в местах контакта качения, на контактных поверхностях, между роликовыми элементами, обоймами и направляющими поверхностями роликовых элементов или обоймы, от трения смазки и трения скольжения контактных уплотнений закрытых подшипников.

Приблизительное определение момента трения

В конкретных условиях (нагрузка подшипника $P \approx 0,1 C$, хорошая смазка, нормальные условия работы) момент трения подшипника может приблизительно определиться при помощи коэффициента трения μ , по образцу:

$$M = 0,5 \mu F d$$

Где:

M момент трения, Nm
 μ коэффициент трения (таблица 9)
 F сила на подшипнике, N
 d диаметр отверстия, мм

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Таблица 9. Коэффициент трения μ для разных видов подшипников

| Вид подшипника | μ |
|--------------------------------------|------------------------|
| Шариковые подшипники | 0,0015 ¹⁾ |
| Самоцентрирующиеся шариковые | 0,0010 ¹⁾ |
| Шариковые с косым упором | |
| -однорядные | 0,0020 |
| -двухрядные | 0,0024 ¹⁾ |
| Подшипники с контактом в 4 п. | 0,0024 |
| Цилиндрические подшипники | |
| -с обоймой | 0,0011 ²⁾ |
| -с полным рядом цилиндров | 0,0020 ¹⁾²⁾ |
| Игольчатые подшипники | 0,0025 ¹⁾ |
| Сферические подшипники | 0,0018 |
| Конусные цилиндрические подшипники | 0,0018 |
| Аксиальные шариковые подшипники | 0,0013 |
| Аксиальные цилиндрические подшипники | 0,0050 |
| Аксиальные игольчатые подшипники | 0,0050 |
| Аксиальные сферические подшипники | 0,0018 |

¹⁾Касается подшипников без контактных уплотнений
²⁾Без важных аксиальных нагрузок ($F_a \approx 0$).

1.6.1 Более точный расчет момента трения

Если вышеуказанные предпосылки не выполнены, для более точного расчета момента трения могут применяться следующие формулы. Они являются действительными, в случае если роликовые поверхности разделены смазочным слоем. Касательно катание металла по металлу, эти простые методы расчета больше не являются действительными.

Общий расчет трения подшипников получается как сумма моментов трения M_o , которые не зависят от силы и моментов трения M_1 , зависящих от силы:

$$M = M_o + M_1$$

Для подшипников с контактным уплотнением и для цилиндрических подшипников с аксиальной нагрузкой, должны учитываться дополнительные элементы момента трения (смотри дальше).

Моменты трения M_o , которые не зависят от силы

Причиной, чаще всего, являются гидродинамические потери смазки. Момент трения зависит от вязкости и количества смазки, а также от скорости вращения подшипника. Он преобладает у быстроходных подшипниках с небольшой нагрузкой, и получается по уравнению:

$$M_o = 10^{-7} \times f_o \times (v \times n)^{2/3} \times d_m^3$$

где $v \geq 2000$, и если $v < 2000$, по:

$$M_o = 160 \times 10^{-7} \times f_o \times d_m^3$$

Где:

- M_o момент трения, независимый от силы, Nmm
- d_m средний диаметр подшипника = $0,5(d+D)$, мм
- f_o коэффициент зависящий от вида подшипника и смазки (таблица 10)
- n число оборотов подшипника, мин⁻¹
- v кинематическая вязкость смазки при рабочей температуре, мм²/с (для жира, вязкость основного масла)

Момент трения M_1 , который зависит от силы

Возникший, в результате упругих деформаций, и частичного скольжения по контактной поверхности. Преобладает у тихоходных подшипников под нагрузкой. Вычисляется по формуле:

$$M_1 = f_1 \cdot P_1^a \cdot d_m^b$$

Где:

| | |
|--------|---|
| M_1 | момент трения, который зависит от силы, Nmm |
| d_m | средний диаметр подшипника $=0,5(d+D)$, мм |
| f_1 | коэффициент, который зависит от вида подшипника и нагрузки (таблица 11) |
| P_1 | расчетная сила момента трения (таблица 11), N |
| a, b | экспоненты, в зависимости от вида подшипников (таблица 12) |

Аксиально нагруженные цилиндрические подшипники

Формула расчета момента трения расширяется добавлением элемента момента трения в результате аксиальной силы:

$$M = M_o + M_1 + M_2$$

M_2 можно вычислить по:

$$M_2 = f_2 \cdot F_a \cdot d_m$$

Где:

| | |
|-------|---|
| M_2 | момент трения, который зависит от аксиальной силы, Nmm |
| d_m | средний диаметр подшипника $=0,5(d+D)$, мм |
| f_2 | коэффициент, который зависит от вида подшипника и смазки (таблица 13) |
| F_a | аксиальная сила подшипника, N |

Вышеуказанные значения f_2 предполагают отношение вязкости $K \geq 1,5$. Кроме этого отношение F_o/F_r не должно превышать 0,5 для подшипников выполнения ЕС и однорядных с полным рядом цилиндров, 0,4 для остальных подшипников с обоймами, а 0,25 для двухрядных с полным рядом цилиндров.

Закрытые цилиндры

Для подшипников с контактными уплотнениями потери трения уплотнения могут превысить потери трения в подшипнике. Момент трения уплотнения M_3 у подшипника, закрытого с обеих сторон контактными уплотнениями, можно подсчитать по следующей эмпирической формуле:

$$M_3 = \left(\frac{d+D}{f_3} \right)^2 + f_4$$

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Где:

| | |
|-------|--|
| M_3 | момент трения контактных уплотнений, Nmm |
| d | диаметр отверстия подшипника, мм |
| D | диаметр кожуха подшипника, мм |
| f_3 | коэффициент (таблица 14) |
| f_4 | коэффициент (таблица 14) |

Общий момент трения подшипника с контактными уплотнениями, закрытыми с обеих сторон:

$$M = M_0 + M_1 + M_3$$

Для подшипника, закрытого с одной стороны включить $M_3/2$.

1.6.2 Потеря мощности и температуры подшипника

Потеря мощности в результате трения получается по уравнению:

$$N_R = 1,05 \cdot 10^{-4} \cdot M \cdot n$$

Где:

| | |
|-------|-------------------------------------|
| N_R | потеря мощности, W |
| M | общий момент трения подшипника, Nmm |
| n | число оборотов, min-1 |

Если фактор охлаждения известен, то по следующей формуле можно приблизительно определить повышение температуры подшипника по отношению к окружающей среде:

$$\Delta T = \frac{N_R}{w_s}$$

Где:

| | |
|------------|--|
| ΔT | разница температур подшипника и окружающей среды, °C |
| N_R | потеря мощности, W |
| w_s | коэффициент охлаждения, W/°C |

Начальное трение

Под начальным моментом трения подразумевается тот момент трения, который должен быть преодолен, чтобы подшипник перешел из состояния покоя в состояние вращения. В принципе считают, что этот момент примерно в два раза больше момента трения M_1 , который зависит от силы. Для коническо-цилиндрических подшипников с большим контактным углом (ряды 313, 322 В, 323 В и Т7FC) может быть до $4 M_1$; для аксиальных сферических подшипников – до $8 M_1$.

Таблица 10. Коэффициент f_0 расчета M_0

| Вид подшипника | Коэффициент f_0 | | | |
|--|----------------------------|------------------------------|-----------------------|---|
| | Смазка жиром ¹⁾ | Смазка промасленным воздухом | Масляная ванна | Масляная ванна вертикального вала. Впрыскивание масла |
| Шариковые подшипники | | | | |
| -однорядные | 0,75...2 ²⁾ | 1 | 2 | 4 |
| -двухрядные | 3 | 2 | 4 | 8 |
| Самоцентрирующиеся шариковые | 1,5...2 ²⁾ | 0,7...1 ²⁾ | 1,5...2 ²⁾ | 3...4 ²⁾ |
| Шариковые с косым упором | | | | |
| - однорядные | 2 | 1,7 | 3,3 | 6,6 |
| - двухрядные, однорядные спаренные | 4 | 3,4 | 6,5 | 13 |
| Подшипники с контактом в 4 точках | 6 | 2 | 6 | 9 |
| Цилиндрические, с обоймами | | | | |
| -ряды 10,2,3,4 | 0,6 | 1,5 | 2,2 | 2,2 ³⁾ |
| -ряд 22 | 0,8 | 2,1 | 3 | 3 ³⁾ |
| -ряд 23 | 1 | 2,8 | 4 | 4 ³⁾ |
| Цилиндрические, с полным рядом цилиндров | | | | |
| - однорядные | 5 ⁴⁾ | - | 5 | - |
| -двухрядные | 10 ⁴⁾ | - | 10 | - |
| Игольчатые подшипники | 12 | 6 | 12 | 24 |
| Сферические подшипники | | | | |
| - ряд 213 | 3,5 | 1,75 | 3,5 | 7 |
| - ряд 222 | 4 | 2 | 4 | 8 |
| - ряды 223,230,239 | 4,5 | 2,25 | 4,5 | 9 |
| - ряд 231 | 5,5 | 2,75 | 5,5 | 11 |
| - ряд 232 | 6 | 3 | 6 | 12 |
| - ряд 240 | 6,5 | 3,25 | 6,5 | 13 |
| - ряд 241 | 7 | 3,5 | 7 | 14 |
| Конусные цилиндрические | | | | |
| -однорядные | 6 | 3 | 6 | 8...10 ^{2) 3)} |
| - однорядные, разделенные | 12 | 6 | 12 | 16...20 ^{2) 3)} |
| Аксиальные шариковые | 5,5 | 0,8 | 1,5 | 3 |
| Аксиальные цилиндрические | 9 | - | 3,5 | 7 |
| Аксиальные игольчатые | 14 | - | 5 | 11 |
| Аксиальные сферические | | | | |
| -red 292 E | - | - | 2,5 | 5 |
| -red 292 | - | - | 3,7 | 7,4 |
| -red 293 E | - | - | 3 | 6 |
| -red 293 | - | - | 4,5 | 9 |
| -red 294 E | - | - | 3,3 | 6,6 |
| -red 294 | - | - | 5 | 10 |

¹⁾ Указанные значения распространяются на разработанное состояние жира. При свежем заполнении, или непосредственно после смазки, нужно рассчитать на (2...4) f_0 .

²⁾ Небольшие значения распространяются на подшипники с легкими рядами, большие – на подшипники с тяжелыми рядами.

³⁾ Распространяется на смазку при помощи впрыскивания масла. При смазке в масляной ванне, а также для вертикального вала, указанные значения удваиваются.

⁴⁾ Распространяется на более низкие числа оборотов, примерно до 20% номинального числа оборотов. При больших числах оборотов удваивается.

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Таблица 11. Коэффициент для расчета M_1

| Вид подшипника | f_1 | P_1 ¹⁾ |
|---|--|---|
| Шариковые подшипники | $(0,0006...0,0009)(P_o/C_o)^{0,5}$ ²⁾ | $3F_a - 0,1F_r$ |
| Самоцентрирующие шариковые | $0,0003(P_o/C_o)^{0,4}$ | $1,4Y_2F_a - 0,1F_r$ |
| Шариковые с косым упором -однорядные -двухрядные, однорядные спаренные | $0,001(P_o/C_o)^{0,33}$ | $F_a - 0,1F_r$ $1,4F_a - 0,1F_r$ |
| Подшипники с контактами в 4 пунктах | $0,001(P_o/C_o)^{0,33}$ | $1,5F_a + 3,6F_r$ |
| Цилиндрические с обоймами | | F_r ³⁾ |
| -ряд 10 | 0,0002 | |
| - ряд 2 | 0,0003 | |
| - ряд 2 | 0,00035 | |
| - ряд 4,22,23 | 0,0004 | |
| Цилиндрические с полным рядом цилиндров | 0,00055 | F_r ³⁾ |
| Игольчатые подшипники | 0,002 | F_r |
| Сферические подшипники | | $1,35Y_2F_a$ где: $F_r/F_a < Y_2$ |
| - ряд 213 | 0,00022 | |
| - ряд 222 | 0,00015 | $F_r \left[1 + 0,35(Y_2F_a/F_r)^3 \right]$ |
| - ряд 223 | 0,001 | |
| - ряды 230,241 | 0,00035 | где: $F_r/F_a \geq Y_2$ |
| - ряд 231 | 0,00045 | |
| - ряд 232 | 0,00025 | |
| - ряд 239 | 0,0008 | (касается всех рядов) |
| Конусные цилиндрические | 0,004 | $2Y_2F_a$ |
| - однорядные | | |
| - однорядные, разделенные | | $1,2Y_2F_a$ |
| Аксиальные шариковые | $0,0008(F_a/C_o)^{0,33}$ | F_a |
| Аксиальные цилиндрические | 0,0015 | F_a |
| Аксиальные сферические | | F_a |
| - ряд 292 E | 0,00023 | (где: $F_{r\max} \leq 0,55F_a$) |
| - ряд 292 | 0,0003 | |
| - ряд 293 E | 0,0003 | (касается всех рядов) |
| - ряд 293 | 0,0004 | |
| - ряд 294 E | 0,00033 | |
| - ряд 294 | 0,0005 | |
| Примечания: | | |
| P_o -эквивалентная статическая сила, N (см. вводный текст соответствующей таблицы подшипников) | | |
| C_o -статическая несущая способность, N (смотри таблицу подшипников) | | |
| F_a -аксиальный компонент динамической силы на подшипнике, N | | |
| F_r -радиальный компоненте динамической силы на подшипнике, N | | |
| Y, Y_2 -аксиальные факторы (виды таблицы подшипников) | | |
| ¹⁾ Если $P_1 < F_r$ учитывается $P_1 = F_r$. | | |
| ²⁾ Небольшие значения распространяются на легкие ряды; большие значения – на тяжелые ряды подшипников. | | |
| ³⁾ Для дополнительной аксиальной нагрузки подшипников смотри раздел «Аксиальная нагрузка цилиндрических подшипников» | | |

Таблица 12. Экспоненты для расчета M_1

| Вид подшипника | Экспонент | |
|------------------------|-----------|------|
| | a | b |
| Все кроме сферических | 1 | 1 |
| Сферические подшипники | | |
| ряд 213 | 1,35 | 0,2 |
| ряд 222 | 1,35 | 0,3 |
| ряд 223 | 1,35 | 0,1 |
| ряд 230 | 1,5 | -0,3 |
| ряд 231, 232, 239 | 1,5 | -0,1 |
| ряд 240, 241 | 1,5 | -0,2 |

Таблица 13. Фактор f_2 для цилиндрических подшипников

| Вид подшипника | Фактор f_2 | |
|--------------------------|---------------|-------|
| | Смазка жир | масло |
| Подшипники с обоймами | | |
| Выполнение ЕС | 0,003 | 0,002 |
| остальные | 0,009 | 006 |
| С полным рядом цилиндров | | |
| однорядные | 0,006 | 0,003 |
| двухрядные | 0,015 | 0,009 |

Таблица 14. Факторы f_3 и f_4

| Вид подшипника (выполнение) | Фактор | |
|---|--------|-------|
| | f_3 | f_4 |
| Радиальный шариковый (2RS) | 20 | 10 |
| Самоцентрирующий шариковый.(2RS) | | |
| Шариковый с косым упором (2RS) | | |
| Подшипники типа Y (2RS) | | |
| Подшипники типа Y (2F) | 20 | 25 |
| Игольчатые подшипники (2RS) | | |
| Цилиндрические с полным рядом цилиндров (2LS) | 10 | 50 |

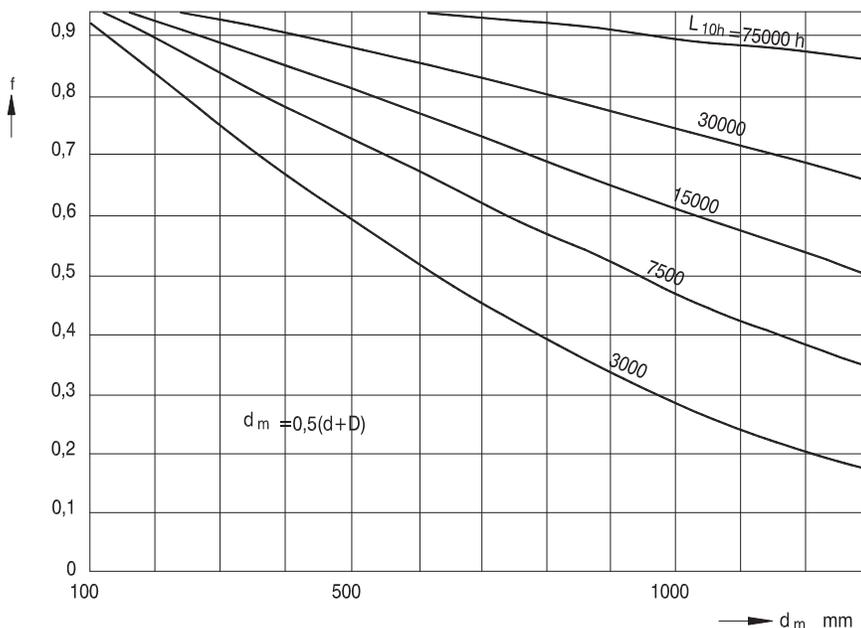
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

1.7 ЧИСЛА ОБОРОТОВ

Подшипник качения может вращаться при произвольно высоком числе оборотов. Вообще, число оборотов с верхней стороны ограничивается допустимой рабочей температурой подшипника, в зависимости от применяемой смазки или материалов, из которых изготовлены части подшипника.

Число оборотов в зависимости от рабочей температуры зависит, с одной стороны, от теплоты трения подшипника (включая и теплоту, которая может поступить с наружной стороны), и, с другой стороны, от количества тепла, поступающего из подшипника. Кроме видов и размеров подшипников, его внутренней конструкции, нагрузки и смазки, условий охлаждения, на допустимое число оборотов воздействие оказывает и выполнение обоймы, точность подшипника и зазор.

Диаграмма 9. Поправочный коэффициент числа оборотов f



1.7.1 Номинальное число оборотов

В таблицах подшипников указываются номинальные числа оборотов для смазки жиром и маслом. Номинальное число оборотов определено таким образом, чтобы при силе, соответствующей номинальному сроку службы 150000 рабочих часов, установить температурное равновесие, т.е. через вал, корпус и, возможно, смазку, удалить такое количество тепла, какое возникает в подшипнике в результате трения. Указанное номинальное число оборотов действует и в случае вращения внутреннего кольца. При вращении наружного кольца, номинальное число оборотов должно быть уменьшено. В отношении тех видов подшипников, которые обычно работают при вращении наружного кольца, в том числе в отношении подвижных и упорных кривошипных колесиков, это уже учтено при регистрации номинального числа оборотов в таблицах. Для смазки жиром номинальное число оборотов на 15-20% меньше смазки в масле. Номинальное число оборотов для масла касается смазки в масляной ванне.

Поскольку ввиду увеличения нагрузки увеличивается трение в подшипнике, рабочее число оборотов не может быть номинальным. Воздействие увеличенной нагрузки по допустимому числу оборотов однако, замечается лишь у больших подшипников ($d_m > 100$ мм) и при нагрузках, которые соответствуют сроку службы 75000 рабочих часов. Фактор f редукции номинального числа оборотов при высоких нагрузках можно найти в диаграмме 9, в зависимости от среднего диаметра подшипника d_m , при чем сила выражается в форме косвенного параметра, через определенный срок службы L_{10h} (в рабочих часах). Если равновесная рабочая температура не меняется, допустимое число оборотов получаем по формуле:

$$n_{doc} = f \times n_r$$

Где:

| | |
|-----------|---|
| n_{doz} | допустимое число оборотов подшипника, min^{-1} |
| n_r | номинальное число оборотов, min^{-1} |
| f | поправочный коэффициент |

1.7.2 Числа оборотов, превышающие номинальные

Рабочее число оборотов может быть больше номинального, если трение в подшипнике уменьшается смазкой жиром, точной дозировкой смазок (смазкой промасленным воздухом), либо если осуществляется интенсивный отвод тепла, при помощи смазки перепускным маслом, с возвратным охлаждением, через охлаждающие ребра корпуса, либо через охлаждение воздушной струей. Увеличение числа оборотов без учета этих значений, приводит к превышению равновесной температуры. Повышение температуры подшипника приводит к уменьшению вязкости смазки, что вызывает повышение трения и дополнительный рост температуры. Если при этом уменьшается рабочий зазор ввиду повышения температуры внутреннего кольца по отношению к наружному, нужно рассчитывать на блокирование подшипника. При увеличении числа оборотов выше номинального чаще всего разница в температуре между внутренним и наружным кольцом превышает обычную температуру. Поэтому в таком случае увеличивается зазор (СЗ), поскольку в противном случае нужно точно проверить распределение температур в подшипниковом узле.

Пределы, определенные равновесной температурой, достигаются в начале почти всеми видами подшипников. Остальные критерии имеют больше значения, чем эти пределы. Таким образом, число оборотов может быть ограничено в зависимости от вида подшипника, стабильной формы обоймы, ее прочностью, смазкой важнейших поверхностей обоймы, центробежными и гироскопическими силами роликовых элементов и другими факторами.

Следующее ограничение возникает при смазке жиром в связи с применением конкретного вида смазки. Речь идет о расчетной вязкости основного масла и прочности смазки по Scher-у, определенной наполнителем.

В отношении подшипниковых узлов для больших чисел оборотов, все части, в первую очередь вращающиеся, должны иметь повышенную точность, с учетом скорости. Поскольку в этом случае необходимо обеспечить специальное ведение обоймы, за рекомендациями нужно обратиться к производителю подшипников.

Практика дает основание для максимально допускаемых значений числа оборотов, которые не должны быть превышены по технической причине, либо в связи с расходами. Значения максимального числа оборотов можно получить умножением номинального числа оборотов на коэффициент f_n в соответствии со следующей таблицей.

Таблица 15. Коэффициенты числа оборотов f_n

| Вид подшипника | Фактор f_n ¹⁾ |
|--|----------------------------|
| Радиальные шариковые ²⁾ | 3 |
| Самоцентрирующиеся шариковые ²⁾ | 1,5 |
| Шариковые с косым упором, однорядные | 1,5 |
| Цилиндрические (с обоймой) | 2,2 |
| Сферические | 1,5 |
| Коническо-цилиндрические | 2 |
| Аксиальные шариковые | 1,4 |
| Аксиальные цилиндрические | 2 |
| Аксиальные сферические | 3 |

¹⁾ Все остальные виды подшипников $f_n=1$
²⁾ Без уплотнения

В первую очередь при больших числах оборотов нужно внимательно смотреть, обеспечена ли минимальная нагрузка для исправной работы подшипников. Более подробная информация находится во вводимом тексте перед таблицей подшипников.

1.7.3 Специальные случаи

В специальных случаях применения, вместо номинального числа оборотов применяются другие правила.

Невысокие числа оборотов

В случае с очень низкими числами оборотов нельзя обеспечить упругогидродинамический смазочный слой между роликовыми элементами и дорожками. В таких случаях нужно использовать смазку с EP присадками (смотри раздел "Смазка и уход").

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Колебательное вращение

При этом виде движения (поворотное или качающееся) направление вращения изменяется в течение одного поворота подшипника. Поскольку в конечных пунктах вращательная скорость практически уменьшается до нуля, гидродинамический смазочный слой не сохраняется. В таких случаях также применяются смазки с EP присадками.

Состояние покоя

После того как подшипник, который в течение определенного периода времени находится в состоянии покоя, вводится в колебательное состояние под воздействием наружных сил, происходит повреждение контактных поверхностей дорожек и роликовых элементов ввиду микродвижений. Такое повреждение после этого приводит к значительному росту шума, и может вызвать преждевременный отказ подшипника в результате разрушения материала. Такие повреждения из-за трения в состоянии покоя должны быть элиминированы, к примеру, таким образом, что подшипник изолируется от наружных вибраций, при движении нагрузка снимается специальными методами, либо, при выключении привода машины, приводится в ненагруженное состояние и медленное вращение при помощи специальных устройств. В этом случае масляная смазка оказывается более благоприятной, чем жир.

1.8 ДАННЫЕ О ПОДШИПНИКЕ

Для более полного определения подшипника с учетом рабочих условий и требований, касающихся подшипникового узла, не достаточно только определить его тип и размеры, но и другие характеристики, в том числе:

- Допуски
- Зазор подшипника
- Конструкцию обоймы
- Материал подшипника
- Уплотнение
- Пригодность для высоких чисел оборотов
- Пригодность для работы при высокой температуре
- и др.

1.8.1 Допуски

Допуски размеров и биение подшипников качения указаны по DIN 620. Таблицы содержат и допуски спаренных подшипников по DIN 620 часть 2 (издание 02.88.) и DIN 620 часть 3 (издание 06.82.).

Об определениях размеров и допусков – смотри DIN ISO 1132.

Подшипники с допусками класса PN (нормально) в основном удовлетворяют требованиям, касающиеся качества обычных подшипников в конструкциях машин. Более узкие классы допусков P6, P6X, P5, P4 и P2 предназначены для подшипников инструментальных станков, измерительных устройств и др.

В продолжении приводится таблица символов допусков диаметров отверстий, наружного диаметра, ширины, высоты, биения и расстояния кромок, а также значения допусков в соответствии с ISO 492:2002 и ISO 199:1997.

Диаметр отверстий

| | |
|-----------------|--|
| d | Номинальный диаметр отверстия (минимальный теоретический диаметр конусного отверстия) |
| d_s | Отдельный диаметр отверстия |
| d_{mp} | 1. Средний диаметр отверстия; среднее арифметическое максимального и минимального отдельного диаметра отверстия, измеренного в одной радиально плоскости. 2. Теоретическое среднее диаметра небольшого конусного отверстия, арифметическое среднее максимального и минимального отдельного диаметра небольшого конусного отверстия. |
| d_{1mp} | Теоретическое среднее диаметра большого конусного отверстия, арифметическое среднее максимального и минимального отдельного диаметра большого конусного отверстия. |
| Δ_{dmp} | $=d_{mp}-d$ Отклонение среднего диаметра от номинальных значений. |
| Δ_{ds} | $=d_s-d$ Отклонение конкретного диаметра от номинального значения. |
| Δ_{d1mp} | $=d_{1mp}-d_1$ Отклонение среднего диаметра большого конусного отверстия от номинального значения. |
| V_{dp} | $=d_{smax}-d_{smin}$ Колебание диаметра отверстия, разница наибольшего и наименьшего диаметра одной радиальной плоскости |

| | |
|-----------|---|
| V_{dmp} | $=d_{mpmax}-d_{mpmin}$ Колебание среднего диаметра, разница между максимальным и минимальным средним диаметром отверстий |
|-----------|---|

Наружный диаметр

| | |
|----------------|--|
| D | Номинальный наружный диаметр |
| D_s | Отдельный наружный диаметр |
| D_{mp} | $=(D_{smax}+D_{smin})/2$ Средний наружный диаметр; среднее арифметическое максимального и минимального отдельного наружного диаметра, измеренного в одной радиальной плоскости. |
| Δ_{Dmp} | $=D_{mp}-D$ Отклонение среднего наружного диаметра от номинальных размеров |
| Δ_{D_s} | $=D_s-D$ Отклонение конкретного наружного диаметра от номинальных значений |
| V_{Dp} | $=D_{smax}-D_{smin}$ Колебание наружного диаметра, разница между максимальным и минимальным отдельным наружным диаметром в одной радиальной плоскости |
| $V_{Dmp D}$ | $d_{mpmax}-D_{mpmin}$ Колебание среднего наружного диаметра, разница между максимальным и минимальным наружным диаметром. |

Ширина и высота

| | |
|----------------|---|
| B, C | Номинальная ширина кольца (внутреннее и наружное кольцо) |
| B_s, C_s | Отдельная ширина кольца (внутреннее и наружное кольцо) |
| Δ_{B_s} | $=B_s-B; \Delta_{C_s}=C_s-C$ Отклонение отдельной ширины кольца от номинальных значений (внутреннее и наружное кольцо) |
| T_5 | Высота H аксиального подшипника, измеряемая на одном месте (за исключением аксиального сферического – смотри T_{45}) |
| T_{25} | Высота H двустороннего аксиального подшипника |
| Δ_{T_5} | $=T_5 - H$ Отклонение отдельной высоты аксиального подшипника от номинального значения |

Биение

| | |
|------------|---|
| K_{ia} | Радиальное биение внутреннего кольца узла |
| K_{ea} | Радиальное биение наружного кольца узла |
| S_d | Торцевое биение внутреннего кольца по отношению к отверстию |
| S_D | Биение цилиндрического кожуха наружного кольца по отношению к торцу |
| S_{ia} | Аксиальное биение дорожки внутреннего кольца узла (аксиальное биение) |
| S_{ea} | Аксиальное биение внешнего кольца узла (аксиальное биение) |
| S_r, S_e | Колебание толщины стены (кольца вала и кольца корпуса) |

Кромочные расстояния

| | |
|-------------------|---|
| r_1, r_3 | Кромочные расстояния в радиальном направлении |
| r_2, r_4 | Кромочные расстояния в аксиальном направлении |
| $r_s \text{ min}$ | Совместный символ за r_1, r_3, r_2, r_4 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Таблица 16. Допуски радиальных подшипников (за исключением конусных цилиндрических подшипников)

| Допуски внутреннего кольца PN (нормальные допуски) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| размеры в мм, допуски в 0,001 мм | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный диаметр отверстия d | более: до: | 2,5 10 | 10 18 | 18 30 | 30 50 | 50 80 | 80 120 | 120 180 | 180 250 | 250 315 | 315 400 | 400 500 | 500 630 | 630 800 | 800 1000 |
| Отверстие, цилинд. отклонение Δ_{dmp} | | 0 -8 | 0 -8 | 0 -10 | 0 -12 | 0 -15 | 0 -20 | 0 -25 | 0 -30 | 0 -35 | 0 -40 | 0 -45 | 0 -50 | 0 -75 | 0 -100 |
| колебание V_{dip} для рядов диаметров | 7, 8, 9 | 10 | 10 | 13 | 15 | 19 | 25 | 31 | 38 | 44 | 50 | 56 | 63 | | |
| | 0, 1 | 8 | 8 | 10 | 12 | 19 | 25 | 31 | 38 | 44 | 50 | 56 | 63 | | |
| колебание V_{dmp} | 2, 3, 4 | 6 | 6 | 8 | 9 | 11 | 15 | 19 | 23 | 26 | 30 | 34 | 38 | | |
| Отверстия, кон. 1:12 отклонение | Δ_{dmp} | +1 5 0 | +1 8 0 | +2 1 0 | +2 5 0 | +3 0 0 | +3 5 0 | +4 0 0 | +4 6 0 | +5 2 0 | +5 7 0 | +63 0 0 | +70 0 0 | +80 0 0 | +90 0 0 |
| | $\Delta_{d1mp}-\Delta_{dmp}$ | +1 5 0 | +1 8 0 | +2 1 0 | +2 5 0 | +3 0 0 | +3 5 0 | +4 0 0 | +4 6 0 | +5 2 0 | +5 7 0 | +63 0 0 | +70 0 0 | +80 0 0 | +90 0 0 |
| | V_{dmp} | 10 | 10 | 13 | 15 | 19 | 25 | 31 | 38 | 44 | 50 | 56 | | | |
| Отверстия, кон. 1:30 отклонение | Δ_{dmp} | | | | | +1 5 0 | +2 0 0 | +2 5 0 | +3 0 0 | +3 5 0 | +4 0 0 | +45 0 0 | +50 0 0 | +75 0 0 | +100 0 0 |
| | $\Delta_{d1mp}-\Delta_{dmp}$ | | | | | +3 5 0 | +4 0 0 | +5 0 0 | +5 5 0 | +6 0 0 | +6 5 0 | +75 0 0 | +85 0 0 | +10 0 0 | +100 0 0 |
| | V_{dmp} | | | | | 19 | 25 | 31 | 38 | 44 | 50 | 56 | 63 | | |
| Отклонение по ширине Δ_{Bs} | | 0 - 120 | 0 - 120 | 0 - 120 | 0 - 120 | 0 - 150 | 0 - 200 | 0 - 250 | 0 - 300 | 0 - 350 | 0 - 400 | 0 - 450 | 0 - 500 | 0 - 750 | 0 - 1000 |
| Колебание по ширине V_{dmp} | | 15 | 20 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| Радиальное биение K_{ia} | | 10 | 10 | 13 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 65 | 70 | 80 | 90 |

Таблица 16. –продолжение

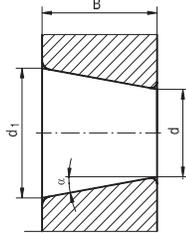
| Внутреннее кольцо – класс допуска P6 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| размеры в мм, допуски в 0,001 мм | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный диаметр отверстия d | более: до: | 2,5 10 | 10 18 | 18 30 | 30 50 | 50 80 | 80 120 | 120 180 | 180 250 | 250 315 | 315 400 | 400 500 | 500 630 | 630 800 | 800 1000 |
| Отклонение, цилинд. отклонение Δ_{dmp} | | 0 -7 | 0 -7 | 0 -8 | 0 -10 | 0 -12 | 0 -15 | 0 -18 | 0 -22 | 0 -25 | 0 -30 | 0 -35 | 0 -40 | 0 -55 | 0 -75 |
| колебание V_{dip} для рядов диаметров | 7, 8, 9 | 9 | 9 | 10 | 13 | 15 | 19 | 23 | 28 | 31 | 38 | 44 | 50 | | |
| | 0, 1 | 7 | 7 | 8 | 10 | 15 | 19 | 23 | 28 | 31 | 38 | 44 | 50 | | |
| колебание V_{dmp} | 2, 3, 4 | 5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 14 | 17 | 19 | 23 | 26 | 30 | | |
| Отклонение по ширине Δ_{Bs} | | 0 - 120 | 0 - 120 | 0 - 120 | 0 - 120 | 0 - 150 | 0 - 200 | 0 - 250 | 0 - 300 | 0 - 350 | 0 - 400 | 0 - 450 | 0 - 500 | 0 - 750 | 0 - 1000 |
| | V_{Bs} | 15 | 20 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| Радиальное биение K_{ia} | | 6 | 7 | 8 | 10 | 10 | 13 | 18 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 |

Таблица 16. –продолжение

| Наружное кольцо –нормальные допуски PN | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Размеры в мм | | Допуски в 0,001 мм | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный диаметр кожуха D | более: | 6 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 150 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 |
| | до: | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 150 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 |
| Отклонение | Δ_{Dmp} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Колебание, V_{Dp} для рядов diam. | 7,8,9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 19 | 23 | 31 | 38 | 44 | 50 | 56 | 63 | 94 | 125 |
| | 0,1 | 8 | 9 | 11 | 13 | 19 | 23 | 31 | 38 | 44 | 50 | 56 | 63 | 94 | 125 |
| | 2,3,4 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 14 | 19 | 23 | 26 | 30 | 34 | 38 | 55 | 75 |
| Уплотненные подшипники | 2,3,4 | 10 | 12 | 16 | 20 | 26 | 30 | 38 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Биение | V_{Dmp} | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 14 | 19 | 23 | 26 | 30 | 34 | 38 | 55 | 75 |
| Радиальное биен. | K_{ea} | 15 | 15 | 20 | 25 | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 | 140 |

Допуски ширины Δ_{Cs} и V_{Cs} совпадают с Δ_{Bs} и V_{Bs} для внутреннего кольца

Половина угла конуса
 $\alpha = 2^\circ 23' 9,4''$ (конус 1:12)
 $\alpha = 0^\circ 57' 17,4''$ (конус 1:30)



Диаметр, который теоретически больше d:

$$d_1 = d + \frac{1}{12} B \text{ (конус 1:12)}$$

$$d_1 = d + \frac{1}{30} B \text{ (конус 1:30)}$$

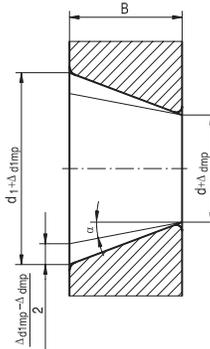


Таблица 16. -продолжение

| Наружное кольцо - класс допуска P6 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Размеры в мм | | Допуски в 0,001 мм | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный диаметр кожуха D | более: | 6 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 150 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 |
| | до: | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 150 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 |
| Отклонение: | Δ_{Dmp} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Колебание, V_{Dp} для отдельных diam. | 7,8,9 | 9 | 10 | 11 | 14 | 16 | 19 | 23 | 25 | 31 | 35 | 41 | 48 | 56 | 75 |
| | 0,1 | 7 | 8 | 9 | 11 | 16 | 19 | 23 | 25 | 31 | 35 | 41 | 48 | 56 | 75 |
| | 2,3,4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 14 | 15 | 19 | 21 | 25 | 29 | 34 | 45 |
| Уплотненные подшипники | 0,1,2,3,4 | 9 | 10 | 13 | 16 | 20 | 25 | 35 | | | | | | | |
| Колебание | V_{Dmp} | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 14 | 15 | 19 | 21 | 25 | 29 | 34 | 45 |
| Радиальное биен. | K_{ea} | 8 | 9 | 10 | 13 | 18 | 20 | 23 | 25 | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 | 75 |

Допуски ширины Δ_{Cs} и V_{Cs} совпадают с Δ_{Bs} и V_{Bs} для внутреннего кольца

Таблица 16. – продолжение

| Наружное кольцо – класс допуска P5 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Размеры в мм | | Допуски в 0,001 мм | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный диаметр кожуха D | больше: | 6 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 150 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 |
| | до: | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 150 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 |
| Отклонение | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Δ_{Dmp} | -5 | -6 | -7 | -9 | -10 | -11 | -13 | -15 | -18 | -20 | -23 | -28 | -35 | -40 |
| Колебание, V_{Dp} для рядов диам. | 7,8,9 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 28 | 35 | |
| | 0,1,2,3,4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 8 | 8 | 10 | 11 | 14 | 15 | 17 | 21 | 16 | |
| Колебание | V_{Dmp} | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 18 | |
| Колебание по ширине | V_{Cs} | 5 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 | 25 |
| Радиальное биен. | K_{ea} | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | 30 | 35 |
| Торцевое биен. | S_D | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 11 | 13 | 13 | 15 | 18 | 20 | 30 |
| Аксиальное биен. | S_{ea} | 8 | 8 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | 30 | 40 |
| Допуски по ширине Δ_{Cs} совпадают с Δ_{Bs} для внутреннего кольца | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аксиальное биение S_{ea} распространяется на шариковые подшипники (за исключением самоцентрирующихся шариковых подшипников) | | | | | | | | | | | | | | | |

Таблица 16. - продолжение

| Внутреннее кольцо - класс допуска P4 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| Размеры в мм | | Допуски в 0,001 мм | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный диаметр отверстия d | более: | 2,5 | 10 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | |
| | до: | 10 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | |
| Отклонение | Δ_{dmp} $\Delta_{ds}^{1)}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | -4 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -10 | -12 | -15 | -19 | -23 | -26 | -34 | |
| Колебание, V_{dp} для рядов, диам. | 7,8,9 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | | | | | | |
| | 0,1,2,3,4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 8 | 9 | | | | | | |
| Колебание | V_{dmp} | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | | | | | | |
| Отклонение по ширине | Δ_{Bs} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | -40 | -80 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -500 | -750 | |
| | | | | 120 | 120 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | | | |
| Колебание по ширине | V_{Bs} | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | |
| Радиальное биен. | K_{ia} | 2,5 | 2,5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 15 | |
| Торцевое биен. | S_d | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | |
| Аксиальное биен. | $S_{ia}^{2)}$ | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 | 15 | 20 | |
| ¹⁾ Эти значения Δ_{ds} и Δ_{Ds} применяются только для рядов диаметром 0, 1, 2, 3 и 4. ²⁾ Аксиальное биение S_{ia} касается шариковых подшипников (за исключением самоцентрирующихся шариковых подшипников). | | | | | | | | | | | | | | | |

Таблица 16. - продолжение

| Внутреннее кольцо – класс допуска P5 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| Размеры в мм | | Допуски в 0,001 мм | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный диаметр отверстия d | более: | 2,5 | 10 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 |
| | до: | 10 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | |
| Отклонение | Δ_{dmp} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | -5 | -5 | -6 | -8 | -9 | -10 | -13 | -15 | -18 | -23 | -27 | -30 | -40 | |
| Колебание, V_{Dr} | 7,8,9 | 5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 13 | 15 | 18 | 23 | | | | |
| для рядов, диам. | 0,1,2,3,4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 18 | | | | |
| Колебание | V_{dmp} | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 7 | 8 | 9 | 12 | | | | |
| Отклонение по ширине | Δ_{Bs} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | -40 | -80 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -500 | -750 | |
| | | | | 120 | 120 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | | | |
| Колебание по ширине | V_{Bs} | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 20 | 30 | |
| Радиальное биен. | K_{ia} | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 20 | 25 | |
| Торцевое биен. | S_d | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 | 30 | |
| Аксиальное биен. | $S_{ia}^{1)}$ | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 13 | 15 | 20 | 23 | 25 | 30 | |

¹⁾ Аксиальное биение S_{ia} распространяется на шариковые подшипники (за исключением самоцентрирующихся шариковых подшипников)

Таблица 16. - продолжение

| Наружное кольцо - класс допуска P4 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Размеры в мм | | Допуски в 0,001 мм | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный диаметр кожуха D | больше: | 6 | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 150 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 |
| | до: | 18 | 30 | 50 | 80 | 120 | 150 | 180 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 |
| Отклонение | Δ_{Dmp} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | -10 | -11 | -13 | -15 | -20 | -25 | -28 | -35 |
| Колебание, V_{Dr} | 7,8,9 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 | | | | |
| для рядов диам. | 0,1,2,3,4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 10 | 11 | | | | |
| Колебание | V_{Dmp} | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| Колебание по ширине | V_{Cs} | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 |
| Радиальное биение | K_{ea} | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 17 | 20 | 25 |
| Торцевое биение | S_D | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 7 | 8 | 10 | 10 | 12 | 14 | 20 |
| Аксиальное биение | S_{ea} | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 10 | 13 | 15 | 18 | 22 | 28 |

Допуски по ширине Δ_{Cs} совпадают с Δ_{Bs} для внутреннего диаметра
 Аксиальное биение S_{ea} распространяется на шариковые подшипники (за исключением самоцентрирующихся шариковых подшипников)

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

1.8.2 Предельные размеры закругления кромок

Символы:

r_1, r_3 –отдельные расстояния кромок в радиальном направлении

r_2, r_4 - отдельные расстояния кромок в аксиальном направлении

r_{smin} – общий символ минимального расстояния кромок $r_{1min}, r_{2min}, r_{3min}, r_{4min}$

r_{1max}, r_{2max} –максимальное расстояние кромок в радиальном направлении

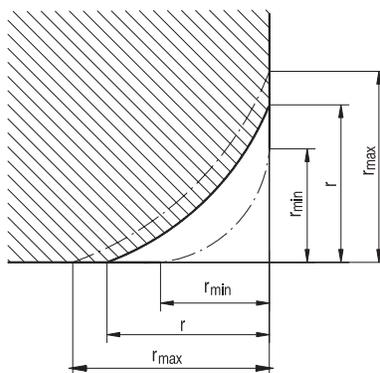
r_{2max}, r_{4max} - максимальное расстояние кромок в аксиальном направлении

Таблица 17. Расстояния кромок радиальных и аксиальных подшипников (за исключением конусных цилиндрических подшипников) (мм)

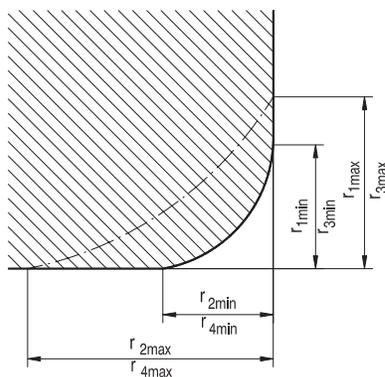
| r_s | Номинальный диаметр отверстия d | | радиальные подшипники | | аксиальные |
|-------|---------------------------------|----------|-----------------------|---------------|-------------------|
| | мин | более до | $r_{1,3}$ max | $r_{2,4}$ max | $r_{1,2,3,4}$ max |
| 0,1 | - | - | 0,2 | 0,4 | 0,2 |
| 0,15 | - | - | 0,3 | 0,5 | 0,3 |
| 0,2 | - | - | 0,5 | 0,8 | 0,5 |
| 0,3 | - | 40 | 0,6 | 1 | 0,8 |
| | 40 | - | 0,8 | 1 | 0,8 |
| 0,6 | - | 40 | 1 | 2 | 1,5 |
| | 40 | - | 1,3 | 2 | 1,5 |
| 1 | - | 50 | 1,5 | 3 | 2,2 |
| | 50 | - | 1,9 | 3 | 2,2 |
| 1,1 | - | 120 | 2 | 3,5 | 2,7 |
| | 120 | - | 2,5 | 4 | 2,7 |
| 1,5 | - | 120 | 2,3 | 4 | 3,5 |
| | 120 | - | 3 | 5 | 3,5 |
| 2 | - | 80 | 3 | 4,5 | 4 |
| | 80 | 220 | 3,5 | 5 | 4 |
| | 220 | - | 3,8 | 6 | 4 |
| 2,1 | - | 280 | 4 | 6,5 | 4,5 |
| | 280 | - | 4,5 | 7 | 4,5 |
| 2,5 | - | 100 | 3,8 | 6 | - |
| | 100 | 280 | 4,5 | 6 | - |
| | 280 | - | 5 | 7 | - |
| 3 | - | 280 | 5 | 8 | 5,5 |
| | 280 | - | 5,5 | 8 | 5,5 |
| 4 | - | - | 6,5 | 9 | 6,5 |
| 5 | - | - | 8 | 10 | 8 |
| 6 | - | - | 10 | 13 | 10 |
| 7,5 | - | - | 12,5 | 17 | 12,5 |
| 9,5 | - | - | 15 | 19 | 15 |
| 12 | - | - | 18 | 24 | 18 |
| 15 - | - | 21 30 21 | | | |
| 19 - | - | 25 38 25 | | | |

Расстояния кромок по DIN 620 перечень 2 янв. 1965 т.е. ISO 582-1972.

Предыдущая ситуация



Расстояния кромок по ISO 582-1995
Нынешняя ситуация



Минимальные расстояния кромок r_{smin} , для кромок или закруглений, в соответствии с ISO 582:1995 и DIN 620, указаны в таблице размеров подшипников. Радиусы закруглений на плечах вала или корпуса базируются на этих значениях.

1.9 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ

Кольца подшипников и роликовые элементы изготавливаются из специальной стали (100 Cr6 по DIN) произведенной методом вакуумного выпуска воздуха. Термическая обработка колец обеспечивает стабильность размеров до 150 °С.

Обоймы для нормальной рабочей температуры (-30 до +120°С) изготовлены из пластмассы (ULTRAMID A4H, полиамид 6.6). Пластиковые обоймы для высоких температур изготавливаются из специального пластика (PA 46-GF 25 STANYL). Положительные эффекты полиамида, упругость и небольшой вес проявляются при ударной нагрузке подшипника, больших наращивания и уменьшения скорости. Обоймы из полиамида отличаются очень хорошими свойствами скольжения и спокойной работой.

Штампованные обоймы изготавливаются из стального листа.

Некоторые массивные обоймы изготавливаются из латуни.

Уплотнения изготовлены из резины (PERBUNAN, BUNA M) залитой на защитном листе. Уплотнения предназначены для работы при температуре -40 до +100°С. В течение небольшого периода времени, они подходят для работы до 120°С. Для более высоких температур изготавливаются уплотнения из специальной смеси (SYNETIC "VITEN").

Защитные кольца изготавливаются из стального листа.

Корпуса подшипников типа Y изготовлены из серого чугуна прочностью 200 НВ, либо из холоднокатанного стального листа.

Для нормальных рабочих температур (-30 до +120°С) применяется литиевый жир, консистенции 2, вязкостью при 40°С - 90 мм²/с. Для более высоких температур (150°С) применяется специальный жир (L 55/2 KLÜBER).

1.10 РАДИАЛЬНАЯ СВАРКА ПОДШИПНИКОВ

Чтобы полностью использовать несущую способность подшипников, кольца должны по всему объему и ширине дорожек прочно и равномерно примыкать к цилиндрическим или конусным шейкам вала, т.е. к приемным поверхностям корпуса. Это значит, что посадочные и примыкающие поверхности должны соответствовать определенным требованиям точности, т.е. не должны прерываться желобами, отверстиями и др. Кроме этого, для предотвращения «шатания» кольца на посадочной поверхности в результате действия наружных сил, должны крепиться достаточно прочно.

Радиальное упрочнение и удовлетворительное примыкание в основном обеспечивается прочным креплением. Если преобладают требования, касающиеся простого монтажа и демонтажа, а также в случае свободного подшипника, примыкание должно быть прочным.

1.10.1 Выбор примыкания

При выборе примыкания нужно учитывать следующее:

Способ воздействия силы на кольцо подшипника

Существуют ротационная, точечная и неопределенная силы.

Ротационная сила возникает, когда кольцо вращается, причем сила не движется, либо если кольцо не движется, при чем сила вращается. Значит, во время одного оборота подшипника, каждый пункт наблюдаемого кольца находится под воздействием однократной нагрузки. Здесь входит и периодическое воздействие силы по сегменту круговой арки, а также в случае шатунного узла.

Точечная сила возникает, когда и кольцо и сила стоят, либо если они вместе вращаются. В этом случае сила все время действует на одну точку кольца.

Неопределенная сила возникает, когда переменные наружные силы, удары, вибрации или неуравновешенности, не может быть определена в смысле направления действия.

При воздействии ротационной силы кольцо начнет двигаться (шататься) по шейке (либо по корпусу), если прилегание является непрочным, после чего возникают нагрузки на подшипнике (коррозия примыкания). Перемещения могут предотвращаться достаточно прочным примыканием.

При точечной нагрузке, кольцо не перемещается по посадочной поверхности, в связи с чем нет необходимости в прочном примыкании, если другие причины отсутствуют.

При неопределенной силе оба кольца должны прочно примыкать, пропорционально размерам нагрузки. Однако наружное кольцо может иметь слабое примыкание, если подшипник должен выполнять и функцию свободного подшипника.

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Вид и размеры силы

Чем больше сила, кольцо становится более слабым в результате расширения. Под воздействием вращающихся сил кольцо начинает двигаться. Поэтому примыкание должно соответствовать видам и размерам силы: чем больше воздействие ротационной силы на кольцо и если эта сила является ударной, примыкание должно быть прочнее.

Зазор подшипника

При прочном налегании кольцо подлежит упругой деформации (внутреннее растягивает, наружное сжимает), в связи с чем уменьшается рабочий зазор в подшипнике. При этом нельзя спуститься ниже определенных пределов (смотри раздел «Зазоры подшипника»). Предыдущий зазор и допускаемое уменьшение зазора различаются в зависимости от вида подшипника. Бывают случаи, когда нужно выбрать подшипник с зазором больше нормального.

Отношения температуры

Во время работы температура подшипника в основном выше температуры опоры. Таким образом, уменьшается прочность примыкания внутреннего кольца, при чем перемещение наружного кольца в корпусе прекращается. Значит, при выборе примыкания нужно учитывать и передачу тепла.

Требования, касающиеся точности вращения

Для уменьшения прогиба и колебаний в подшипнике, при высоких требованиях в отношении точности вращения, нельзя применять слабые примыкания. При обработке посадочной поверхности вала и корпуса нужно обеспечить узкие допуски (качество не должно быть меньше 5 или 6). Кроме этого, ограничиваются и отклонения от цилиндрической формы (таблица 25).

Выполнение опоры

Опоры не должны вызывать неравномерные деформации колец, к примеру, в результате перерыва поверхности примыкания. Поэтому, к примеру, двухсекционные корпуса больше не подходят там, где требуется прочное примыкание наружного кольца, что соответствует допуску H (не более J). Для тонкостенных корпусов, корпусов из легких металлов и пустых валов, выбираются более прочные примыкания, чем для стальных корпусов, и корпусов из серого чугуна и сплошных валов.

Возможность монтажа и демонтажа

Подшипники со слабой посадочной поверхностью легче устанавливаются и снимаются, чем подшипники с прочным примыканием. В случае необходимости прочного примыкания, для облегчения монтажа и демонтажа, нужно рассмотреть возможность использования разъемных подшипников или подшипников с конусным отверстием.

Перемещение свободного подшипника

В случае применения неразъемного подшипника в качестве свободного подшипника, одно из колец должно иметь во время работы возможность аксиального перемещения во всех рабочих ситуациях. Перемещение обеспечивается выбором более слабого примыкания к кольцу, которое подвергается воздействию точечной силы.

Если в качестве свободного подшипника применяется цилиндрический или игольчатый подшипник без плеча на одном из колец, оба кольца могут иметь прочное примыкание.

1.10.1.1 Инструкции по выбору примыкания

Допуски отверстий и кожуха роликовых элементов определены на международном уровне. Поэтому требуемые примыкания обеспечиваются выбором необходимых полей допусков для цилиндрических опор, т.е. для валов и корпусов, в соответствии с ISO системой примыкания.

Подшипники с конусным отверстием устанавливаются либо прямо на конусную шейку вала, либо крепятся при помощи закрепительной втулки на четыре шейки. При этом прочность примыкания не определяется допусками вала, а большим или небольшим натягиванием на конусную посадочную поверхность. Здесь нужно обратить внимание на отдельные правила, касающиеся уменьшения зазора в подшипнике. Когда подшипник укладывается в цилиндрическую шейку при помощи закрепительной втулки, допускаются более высокие допуски диаметра.

На основании многолетней практики в следующих таблицах приводятся рекомендации по выбору примыкания. Эти рекомендации касаются полнотелых валов из стали, и корпусов из серого чугуна или стали.

Таблица 18. Примыкание к полным валам из стали

| Радиальные подшипники с цилиндрическим отверстием | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|
| Рабочие условия | Примеры | Диаметр вала (мм) | | | поле допуска |
| | | подшипники ¹⁾ | Цилиндрические игольчатые ²⁾ Конусные цил. | Сферические | |
| Ротационная сила для внутреннего кольца, или неопределенная сила | | | | | |
| Небольшие и постоянные силы (P≤0,06C) | Транспортные устройства Слабо нагруженные подшипники передач | (18) - 100 (100) - 140 | ≤40 (40) - 100 | - - | j6 k6 |
| Нормальные и большие силы (P>0,05C) | Общее машиностроение, электродвигатели, турбины, насосы, двигатели автомобильные, зубчатые передачи, деревообрабатывающие машины | ≤18 (18) - 100 (100) - 140 (140) - 200 (200) - 280 - - - | - ≤40 (40) - 100 (100) - 140 (140) - 200 (200) - 400 - - | - ≤40 (40) - 65 (65) - 100 (100) - 140 (140) - 280 (280) - 500 >500 | j5 k5(k6) ³⁾ m5(m6) ³⁾ m6 n6 p6 r6 ⁴⁾ r7 ⁴⁾ |
| Большие силы и удары в тяжелых условиях работы (P>0,12C) | Подшипник колеса грузовых вагонов, прокатный цех | - - - | (50) - 140 (140) - 200 >200 | (50) do 100 (100) do 140 >140 | n6 ⁴⁾ p6 ⁴⁾ r6 ⁴⁾ |
| Требования большой точности вращения при небольшой силе (P≤0,06C) | Инструментальные станки | ≤18 (18) - 100 (100) - 200 | - ≤40 (40) - 140 (140) - 200 | - - - - | h5 ⁵⁾ j5 ⁵⁾ k5 ⁵⁾ m5 ⁵⁾ |
| Точечная сила внутреннего кольца | | | | | |
| Необходимо легкое перемещение внутреннего кольца | Зубчатая шестерня на неподвижной оси (свободная зубчатая шестерня) | | | | g6 ⁶⁾ |
| Легкое перемещение внутри кольца не является нужным | Натяжные ролики Колеса подвесных дорог | | | | h6 |
| Чистая аксиальная сила | | | | | |
| | Все виды подшипниковых узлов | ≤250 >250 | ≤250 >250 | ≤250 >250 | j6 js6 |
| ¹⁾ Примыкание вала для подшипников типа Y – смотри в разделе «подшипники типа Y» ²⁾ Касается игольчатых подшипников с внутренним кольцом ³⁾ Допуски, указанные в скобках, как правило, применяются для шариковых и конусных цилиндрических подшипниках с косым упором. При большом числе оборотов, в случаях, когда вариации зазора не имеют большого значения, могут применяться и для остальных подшипников. ⁴⁾ Можно применять и подшипники с зазором больше нормального. ⁵⁾ Для специальных подшипников большой точностью применяются другие инструкции. См. каталог производителей. ⁶⁾ Для больших подшипников выбирается допуск f6 для обеспечения легкого перемещения. | | | | | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Таблица 19. Примыкание для полных валов из стали

| Аксиальные подшипники | | | | | |
|--|---------|----------------------|--|--|--------------|
| Рабочие условия | Примеры | Диаметр вала (мм) | | | поле допус. |
| Аксиальные подшипники – чистая аксиальная сила | | | | | |
| Аксиальные шариковые Аксиальные цилиндрические Аксиальные бортик роликов | | | | | h6(h8) h8 |
| Аксиальная и радиальная нагрузка аксиальных сферических подшипников | | | | | |
| Точечная сила диска вала | | ≤250 | | | j6 |
| | | >250 | | | js6 |
| Ротационная сила диска вала (или неопределенная сила) | | ≤200 | | | k6 |
| | | (200) до 400 >400 | | | m6 n6 |

Таблица 20. Примыкание к корпусам из серого чугуна или стали

| Радиальные подшипники – цельные корпуса | | | |
|--|--|------------------------------|------------------|
| Рабочие условия | Примеры | Подвижность наружного кольца | поле допуск. |
| Ротационная сила наружного кольца | | | |
| Большие силы подшипники в тонкостенных корпусах, большие ударные силы (P>0,12C) | Подшипниковый узел колеса с цилиндрическим подшипником. Подшипниковый узел шатуна | Неподвижный | P7 |
| Нормальные и большие силы (P>0,06C) | Подшипниковый узел колеса с шариковым подшипником. Подшипниковый узел шатуна Крановые колеса | неподвижный | N7 |
| Небольшие и меняющиеся силы (P≤0,06C) | Транспортные валики, насосы, главный подшипник коленвала | неподвижный | M7 |
| Неопределенная сила наружного кольца | | | |
| Большие ударные силы | Электродвигатели для автотранспортных средств | неподвижный | M7 |
| Нормальные и большие силы (P>0,06C), перемещаемость наружного кольца не нужна | Электродвигатели, насосы, главный подшипник коленвала | как правило неподвижный | K7 |
| Точная, т.е. бесшумная работа ¹⁾ | | | |
| | Небольшие электродвигатели | подвижный | J6 ²⁾ |
| ¹⁾ Для специальных подшипников высокой точностью, см. каталог продукции | | | |
| ²⁾ Если нужна большая подвижность, нужно выбрать не J6, а H6 | | | |

Таблица 20 -продолжение

| Радиальные подшипники – двухсекционные или цельные корпуса | | | |
|--|---|---------------------------------|------------------|
| Рабочие условия | Примеры | Подвижность наружного кольца | поле допус. |
| Неопределенная сила наружного кольца | | | |
| Нормальные или небольшие силы ($P \leq 0,12C$), подвижность наружного кольца, желательная | Средние электродвигатели , насосы, подшипник коленчатого вала | как правило, подвижной | J7 |
| Точечная сила наружного кольца | | | |
| Любая сила | Общее машиностроение, подшипниковый узел колес рельсовых транспортных средств | подвижной | H7 ¹⁾ |
| Нормальные или небольшие силы в простых рабочих условиях ($P \leq 0,12C$) | Общее машиностроение | подвижной | H8 |
| Подача тепла через вал о | Цилиндры сушильни, большие электродвигатели с сферическими подшипниками | подвижной | G7 ²⁾ |
| ¹⁾ Для подшипников, у которых $D > 250$ мм, с температурной разницей 10°C между корпусом и наружным кольцом нужно использовать не H7, а G7. ²⁾ Для подшипников, у которых $D > 250$ мм, с температурной разницей 10°C между корпусом и наружным кольцом нужно использовать не G7, а F7. | | | |

Таблица 21. Примыкание к корпусу из серого чугуна или стали

| Аксиальные подшипники | | |
|---|--|-------------|
| Рабочие условия | Примечание | поле допус. |
| Частая аксиальная сила | | |
| Аксиальные шариковые | Для менее точных подшипниковых узлов до $0,001D$ | H8 |
| Аксиальные цилиндрические Аксиальные бортики валиков | H7(H9) | H10 |
| Аксиальные сферические, когда другой подшипник ведет радиально | Диск корпуса устанавливается с зазором до $0,001D$ | - |
| Аксиальная и радиальная нагрузка сферических подшипников | | |
| Точечная сила для диска корпуса | H7 | |
| Ротационная сила диска корпуса | M7 | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

1.10.2 Точность размеров, форм и положения опор подшипников

Точность цилиндрических посадочных поверхностей вала и корпуса, а также аксиальных контактных поверхностей для колец подшипника (заплечик вала и корпуса) и др., должны соответствовать размерам конкретного подшипника.

Допустимое отклонение размеров

Для подшипников с нормальными допусками цилиндрическая шейка вала должна иметь качество 6, а корпуса - 7. Если крепление к валу осуществляется при помощи закрепительной втулки, качество посадочной поверхности может колебаться от 9 до 10, смотри таблицу 22. Основные допуски по рядам допусков по ISO/R 286-1962, т.е. DIN 7151 и DIN 7172 (IT качество) указаны в таблице 23.

Отклонение от цилиндрической формы

Отклонения от цилиндрической формы по условиям ISO-DIN 1101 должны по качеству быть на 1-2 уровня выше допустимых отклонений размера. К примеру, если шейка обработана в м6, точность формы должна соответствовать IT 5, т.е. IT 4. Значение допуска t_1 цилиндрической формы для вала 150 mm и m6, составляет $t_1=IT5/2=18/2=9\mu\text{m}$, т.е. $t_1=IT4/2=12/2=6\mu\text{m}$. В таблице 25 указаны инструкции по отклонению от цилиндрической формы (по выбору, общее отклонение от жесткости) в зависимости от класса допуска подшипников.

Если подшипник устанавливается на вал при помощи закрепительной втулки, цилиндрическая форма шейки должна соответствовать IT5/2 (при h9), т.е. IT7/2 (при h10), в соответствии с таблицей 22.

Отклонение от прямоугольной формы

Контактные поверхности колец подшипников на заплечиках и др., должны соответствовать допускам прямоугольной формы в соответствии с DIN-ISO 1101, которые должны быть на одно IT качество меньше допуска, касающегося диаметра цилиндрической посадочной поверхности. Для контактных поверхностей аксиальных подшипников это не должно превышать IT5. Инструкции указаны в таблице 25.

Шероховатость посадочных поверхностей

Шероховатость посадочных поверхностей не считается отклонением от размеров, форм и положения подшипников. Однако, с другой стороны, характер примыкания улучшается по мере уменьшения шероховатости. Для подшипниковых узлов, не требующих большой точности, допускается относительно большая шероховатость посадочных поверхностей. Для более точных подшипниковых узлов инструкции по R_a внесены в таблицу 24.

Таблица 22. Допуски размеров валов втулки

| Номинальный диаметр вала d (mm) | | Отклонение диаметра и формы (μm) | | | | | |
|---------------------------------|-----|---|-------|-------|--------|-------|-------|
| более | до | h9 | | | h10 | | |
| | | верхне | нижне | макс. | верхне | нижне | макс. |
| | | e | e | | e | e | |
| 10 | 18 | 0 | -43 | 4 | 0 | -70 | 9 |
| 18 | 30 | 0 | -52 | 4,5 | 0 | -84 | 10,5 |
| 30 | 50 | 0 | -62 | 5,5 | 0 | -100 | 12,5 |
| 50 | 80 | 0 | -74 | 6,5 | 0 | -120 | 15 |
| 80 | 120 | 0 | -87 | 7,5 | 0 | -140 | 17,5 |
| 120 | 180 | 0 | -100 | 9 | 0 | -160 | 20 |
| 180 | 250 | 0 | -115 | 10 | 0 | -185 | 23 |
| 250 | 315 | 0 | -130 | 11,5 | 0 | -210 | 26 |
| 315 | 400 | 0 | -140 | 12,5 | 0 | -230 | 28,5 |
| 400 | 500 | 0 | -155 | 13,5 | 0 | -250 | 31,5 |
| 500 | 630 | 0 | -175 | 14 | 0 | -280 | 35 |
| 630 | 800 | 0 | -200 | 16 | 0 | -320 | 40 |

Таблица 23. Основные ISO допуски мер длины (длины, ширины, диаметры)

| Номинальный размер (мм) более до | | Основные допуски рядов допусков (μm) | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | | IT0 | IT1 | IT2 | IT3 | IT4 | IT5 | IT6 | IT7 | IT8 | IT9 | IT10 | IT11 | IT12 |
| 1 | 3 | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 2 | 3 | 4 | 6 | 10 | 14 | 25 | 40 | 60 | 100 |
| 3 | 6 | 0,6 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | 5 | 8 | 12 | 18 | 30 | 48 | 75 | 120 |
| 6 | 10 | 0,6 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 9 | 15 | 22 | 36 | 58 | 90 | 150 |
| 10 | 18 | 0,8 | 1,2 | 2 | 3 | 5 | 8 | 11 | 18 | 27 | 43 | 70 | 110 | 180 |
| 18 | 30 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 9 | 13 | 21 | 33 | 52 | 84 | 130 | 210 |
| 30 | 50 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | 7 | 11 | 16 | 25 | 39 | 62 | 100 | 160 | 250 |
| 50 | 80 | 1,2 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 | 19 | 30 | 46 | 74 | 120 | 190 | 300 |
| 80 | 120 | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 | 15 | 22 | 35 | 54 | 87 | 140 | 220 | 350 |
| 120 | 180 | 2 | 3,5 | 5 | 8 | 12 | 18 | 25 | 40 | 63 | 100 | 160 | 250 | 400 |
| 180 | 250 | 3 | 4,5 | 7 | 10 | 14 | 20 | 29 | 46 | 72 | 115 | 185 | 290 | 460 |
| 250 | 315 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 | 23 | 32 | 52 | 81 | 130 | 210 | 320 | 520 |
| 315 | 400 | 5 | 7 | 9 | 13 | 18 | 25 | 36 | 57 | 89 | 140 | 230 | 360 | 570 |
| 400 | 500 | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 | 27 | 40 | 63 | 97 | 155 | 250 | 400 | 630 |
| 500 | 630 | - | - | - | - | - | 28 | 44 | 70 | 110 | 175 | 280 | 440 | 700 |
| 630 | 800 | - | - | - | - | - | 32 | 50 | 80 | 125 | 200 | 320 | 500 | 800 |
| 800 | 1000 | - | - | - | - | - | 36 | 56 | 90 | 140 | 230 | 360 | 560 | 900 |
| 1000 | 1250 | - | - | - | - | - | 42 | 66 | 105 | 165 | 260 | 420 | 660 | 1050 |
| 1250 | 1600 | - | - | - | - | - | 50 | 78 | 125 | 195 | 310 | 500 | 780 | 1250 |
| 1600 | 2000 | - | - | - | - | - | 60 | 92 | 150 | 230 | 370 | 600 | 920 | 1500 |
| 2000 | 2500 | - | - | - | - | - | 70 | 110 | 175 | 280 | 440 | 700 | 1100 | 1750 |

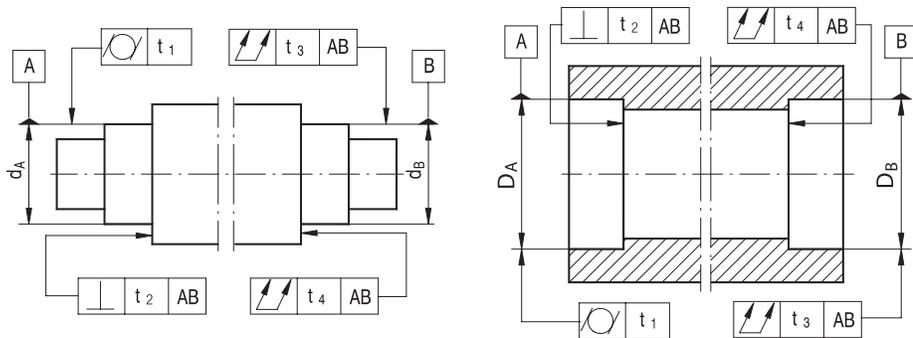
Таблица 24. Шероховатость посадочных поверхностей подшипников

| Диаметр посадочных поверхностей d(D) (мм) более до | | (инструкции) Рекомендуется R_a (μm) (или класс шероховатости N) для шлифования поверхности, в соответствии с допусками диаметров | | |
|---|------|--|---------|---------|
| | | IT7 | IT6 | IT5 |
| - | 80 | 1,6(N7) | 0,8(N6) | 0,4(N5) |
| 80 | 500 | 1,6(N7) | 1,6(N7) | 0,8(N6) |
| 500 | 1250 | 3,2(N8) ¹⁾ | 1,6(N7) | 1,6(N7) |

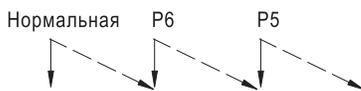
¹⁾ При монтаже при помощи масла под давлением, R_a не должно быть больше 1,6 μm .

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Таблица 25 – Точность форм и положения посадочной поверхности вала и корпуса



| Теоретические поверхности Качества | Символ вида допусков | Значение допусков | Допускаемые отклонения подшипников класса допусков | | |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------------|---|----|----|
| | | | Нормальная | P6 | P5 |



Цилиндрическая посадочная поверхность
цилиндрическая форма
(либо, по выбору:
общее рад. биение)



t_1
 $(t)_3$

| | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $\frac{IT5}{2}$ | $\frac{IT4}{2}$ | $\frac{IT3}{2}$ | $\frac{IT2}{2}$ |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

Ровные контактные поверхности
прямоугольность
(либо по выбору:
общее торцевое биение)



t_2
 $(t)_4$

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| IT5 | IT4 | IT3 | IT2 |
|-----|-----|-----|-----|



1.11 АКСИАЛЬНОЕ КРЕПЛЕНИЕ ПОДШИПНИКОВ

Только прочное примыкание не является достаточным для аксиального крепления подшипников. Как правило, нужны дополнительные элементы для аксиального крепления или защиты.

Для фиксированных подшипников оба кольца крепятся аксиально; если речь идет о неразъемном подшипнике, крепится только кольцо с прочным примыканием.

Некоторые способы аксиального крепления подшипников представлены на следующих чертежах.

Присоединительные размеры

Присоединительные размеры (диаметры заплечика вала, корпуса или дистанционных колец и др.), определяются таким образом, что с одной стороны обеспечиваются достаточные поверхности примыкания для колец подшипников, а с другой стороны, они не должны мешать другим вращающимся или нажимным элементам, находящимся рядом.

Присоединительные размеры указаны в таблице соответствующих подшипников.

Переход цилиндрической посадочной поверхности в заплечик может быть выполнен как закруглением, так и врубкой. Для закругления приводятся соответственные значения r_a и r_b вместе с таблицами подшипников. Для врубki данные указаны в таблице 26.

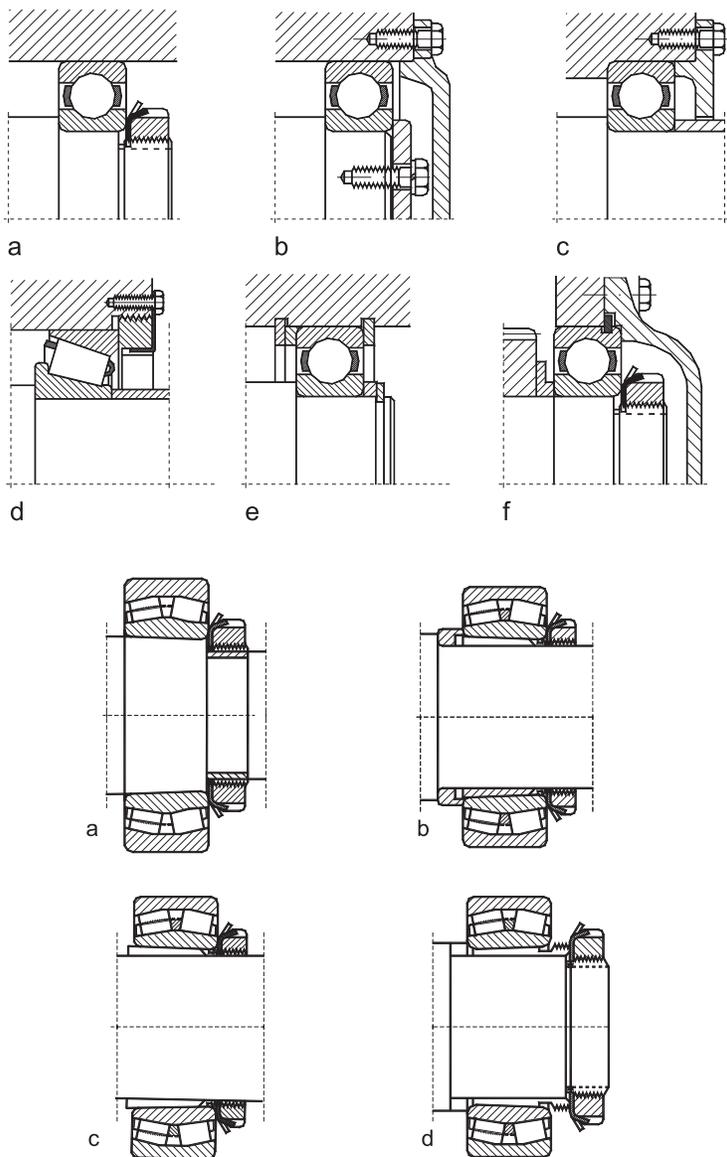
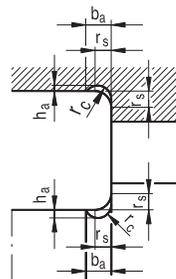


Рис.7. Аксиальное крепление с конусными отверстиями

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Таблица 26. Переходные врубки

| Расстояние между кромками r_s (мм) мин | Размеры врубки (мм) | | |
|---|---------------------|-------|-------|
| | b_a | h_a | r_c |
| 1 | 2 | 0,2 | 1,3 |
| 1,1 | 2,4 | 0,3 | 1,5 |
| 1,5 | 3,2 | 0,4 | 2 |
| 2 | 4 | 0,5 | 2,5 |
| 2,1 | 4 | 0 | 2,5 |
| 3 | 4,7 | 0,5 | 3 |
| 4 | 5,9 | 0,5 | 4 |
| 5 | 7,4 | 0,6 | 5 |
| 6 | 8,6 | 0,6 | 6 |
| 7,5 | 10 | 0,6 | 7 |



1.12 УПЛОТНЕНИЕ ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА

Уплотнение необходимо для того, чтобы, с одной стороны, предотвратить проникновение твердых примесей и жидкостей, а с другой стороны, сохранить смазку в подшипнике (либо в подшипниковом узле). Кроме этого, эта функция должна быть обеспечена при минимальном трении и изнашивании.

Выбор уплотнения зависит от разных факторов, в том числе от вида смазки (масла или жира), окружной скорости уплотнительных поверхностей, положения вала (горизонтальное, вертикальное), допущенного перегиба вала, имеющегося пространства, трения уплотнителей, и вызванного таким образом повышения температуры, воздействия окружающей среды, цен и др.

Выбор нужно делать осторожно, учитывая рабочие условия, цену уплотнения и все последствия выбора (учитывая и расходы, связанные с заменой подшипников, и др.).

1.12.1 Виды уплотнений

Бесконтактное уплотнение

Бесконтактное уплотнение базируется на уплотнительном воздействии узкой врубки между неподвижным и вращающимся элементами.

Уплотнительная врубка может быть радиальной, аксиальной и косой

Бесконтактное уплотнение, осуществляемое почти без трения и изнашивания, является устойчивым к твердым примесям. Бесконтактное уплотнение удобно при больших числах оборотов и высокой температуре. Действие улучшается вдавливанием жира во врубки.

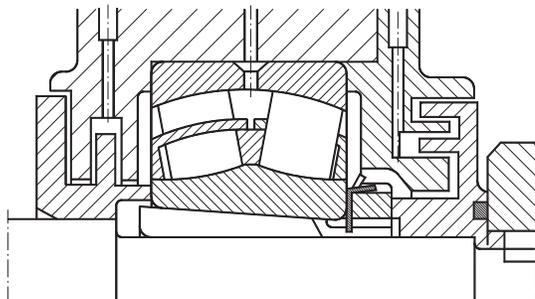
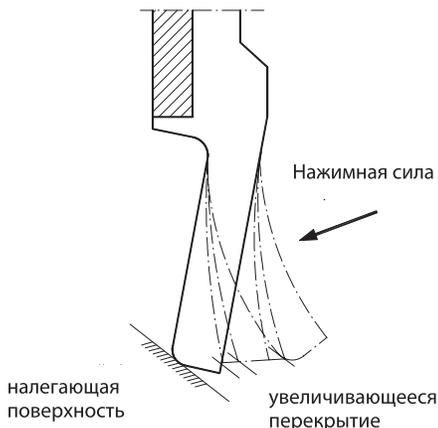


Рис.8. Бесконтактное уплотнение

Контактное уплотнение

Контактное уплотнение базируется на уплотнительном действии тонкой уплотнительной губки, прилегающей к противоположной поверхности с необходимым давлением, предотвращая таким образом поступление примесей или влаги, или же вытекание смазки. Губка осуществляет давление благодаря гибким свойствам материала губки, либо при помощи дополнительного гибкого элемента (пружины).

Контактные уплотнения обеспечивают достаточное уплотнение, тем более, когда контактные поверхности являются гладкими, ввиду чего трение и изнашивание является низким, а повышение температуры небольшим.



Такое уплотнение, применяемое только до определенной границы скорости вращения, чувствительно к механическим повреждениям (невнимательная установка, присутствие твердых частиц). Чтобы предотвратить доступ твердых частиц, часто предварительно устанавливают бесконтактный уплотнитель.

Рис. 9. Контактное уплотнение

Интегрированное уплотнение

Это экономическое решение, которое требует минимального пространства. Крышки или уплотнения на заводе установлены на подшипнике с одной, или с двух сторон. Если подшипник закрыт, он с обеих сторон заполнен жиром, в количестве, достаточном для его срока службы. Лишь в исключительных случаях возникает необходимость в дополнительной смазке.

Подшипники с интегрированным уплотнением применяются в первую очередь там, где в связи с недостаточным пространством, либо из-за высоких расходов, нельзя установить наружные уплотнители. Подшипники с бесконтактными уплотнителями устанавливаются там, где существует небольшая опасность проникновения примесей, воды, влаги, пара... либо там, где контактное уплотнение не является возможным в связи с большим числом оборотов и образованием дополнительного тепла. Подшипники с интегрированным уплотнением имеют преимущество в случаях, когда имеется повышенное количество примесей, воды, влаги, а также в случаях, когда нужно обеспечить длительный срок службы.

1.12.2 FKL интегрированное уплотнение

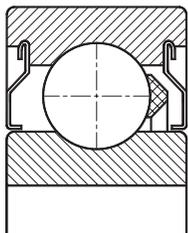
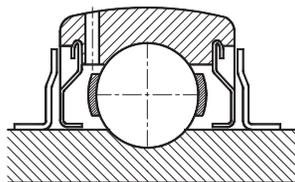


Рис.10. Уплотнение 2Z

Бесконтактное уплотнение при помощи листовых крышек простого и очень дешевого выполнения. При помощи жира предотвращается проникновение грубых примесей. Допускает максимальное число оборотов. Применяется для радиальных однорядных шариковых подшипников.



SI.11. Уплотнение 2L

Бесконтактное уплотнение, улучшенное добавлением защитного листа, который отталкивает грубые примеси, и делает лабиринт более длинным. При помощи жира обеспечивается относительно хороший уплотняющий эффект. Допускается максимальное число оборотов. Применяются для подшипников типа Y (специальное требование).

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

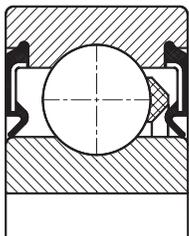


Рис. 12. Уплотнение 2RS

Это более старое выполнение одинарного уплотнения, предотвращающего проникновение земли, пыли и воды. Однако, оно быстрее изнашивается, чем более современные виды. Из-за трения допущенное число оборотов уменьшается. FKL постепенно заменяет эти уплотнения улучшенными версиями (2S). По традиционным причинам, подшипники типа Y с этим уплотнением не имеют дополнительного обозначения. Применяется для подшипников типа Y, а также для радиальных однорядных шариковых подшипников.

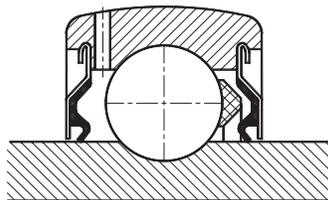


Рис.13. Уплотнение 2S

Односторонне уплотнение с лабиринтом между листовым элементом и резиновой губкой, которая обеспечивает контактное уплотнение. Трение и числа оборотов не отличаются от 2RS, однако, защита от грубых частиц примесей лучше. Это отличная система уплотнения: листовая часть защищает от земли, пыли, грубых примесей, создавая одновременное лабиринт с резиновой частью. Резиновая часть обеспечивает контактное уплотнение, предотвращающее проникновение тонких примесей, воды, влаги, пара и др. Этот вид уплотнения подходит для средних условий, благодаря наличию инородных веществ. Предназначается для подшипников типа (стандартно), а также для радиальных однорядных шариковых подшипников.

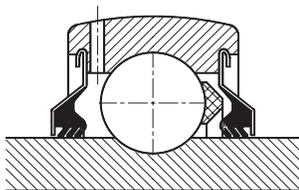


Рис.14. Уплотнение 2Т

Конструкция не отличается от 2S, за исключением резиновой губки, которая является тройной. Поэтому оно лучше уплотняет, но отличается повышенным трением. Число оборотов должно быть значительно ниже, не более 500. Находится за пределами ширины наружного кольца, в связи с чем находит применение лишь для специальных подшипников для сельскохозяйственных машин (практически стандартное уплотнение подшипников дисковых борон), а в меньшей степени, для подшипников типа Y.

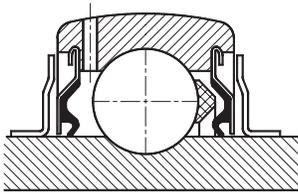


Рис.15. Уплотнение 2F

Двухступенчатое уплотнение: защитная крышка установлена на внутренне кольцо защищает от грубых примесей и создает лабиринт с листовой частью уплотнения; после этого уплотнение типа 2S, с лабиринтом между листом и резинкой осуществляет контактное уплотнение. Трение и числа оборотов не отличаются от 2S однако защита от грубых примесей лучше. Это очень хорошая система уплотнения: листовая часть защищает от земли, пыли, грубых примесей и одновременно создает лабиринт с резиновой частью. Резиновая часть осуществляет контактное уплотнение, которое предотвращает проникновение тонких примесей, воды, влаги, пара и др. Пригодно для тяжелых условий с учетом присутствия посторонних веществ. Применяется для подшипников типа Y (стандартно)

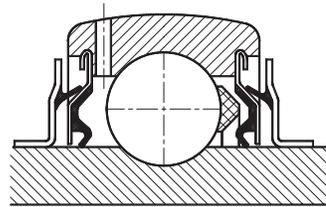


Рис.16. Уплотнение 2B

Двухступенное контактное уплотнение конструкции подобной 2F, но защитная крышка имеет резиновый элемент, который примыкает к листовой части внутреннего, контактного уплотнения, и таким образом обеспечивает дополнительную защиту от проникновения инородных частиц, воды, пара и др. Трение больше, чем для 2F ввиду чего допускается уменьшение числа оборотов на примерно 50%. Предназначается для подшипников типа Y (поставка лишь по специальному требованию).

1.12.3 Уплотнение вне подшипников

Существуют разные виды уплотнений. Некоторые из них представлены на следующих рисунках.

Бесконтактные уплотнения:

- a) Простое бесконтактное уплотнение при помощи гладкого паза между валом и корпусом. Такое уплотнение предназначено для работы в сухом месте, где нет пыли.
- b) Уплотнительный эффект значительно улучшается, когда существуют радиальные каналы, в которых находится жир.
- c) В случае одностороннего вращения вала и смазки маслом, резьбовые желоба возвращают масло обратно.
- d) Один или несколько лабиринтов значительно улучшают уплотнение по отношению к простому пазу. Изготовление такого уплотнения стоит дорого. Оно предназначено для смазки жиром. Существует возможность установки масленки, которая периодически заполняется водостойким жиром. У цельных корпусов лабиринты имеют аксиальное направление.
- e) В двухсекционных корпусах, лабиринты имеют радиальное направление.
- f) В случае необходимости обеспечения перекоса вала по отношению к корпусу, лабиринты могут быть наклонными.
- g) Использование листовых пластинок является более экономичным вариантом уплотнения
- h) Защитные пластинки пригодны в случае бесконтактного уплотнения.
- i) Пазы для разбрызгивания и стопорные пластинки полезны в случае смазки при помощи масла, чтобы масло направлялось обратно, в корпус.

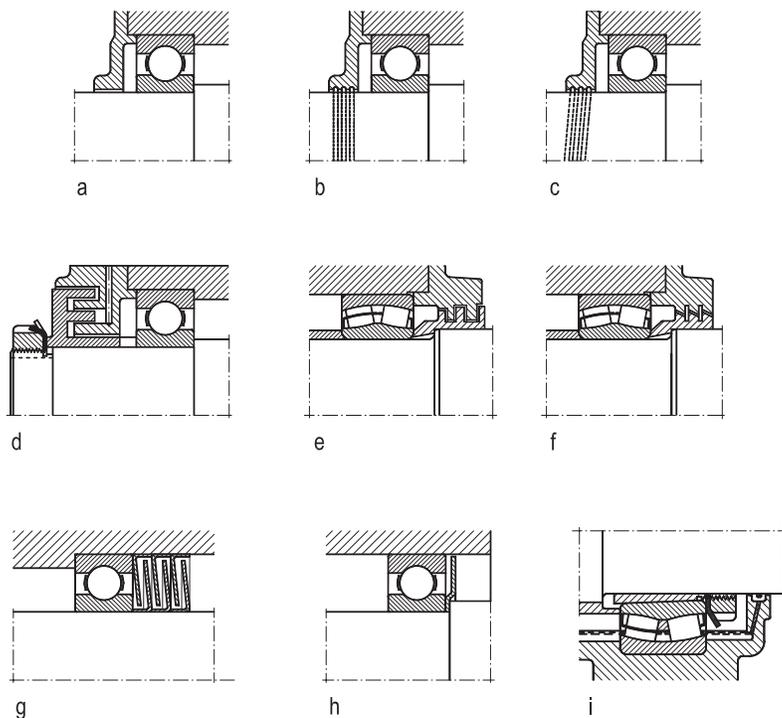


Рис.17. Уплотнение вне подшипников – бесконтактное

На следующих чертежах представлены некоторые из контактных уплотнений вне подшипника:

а) Радиальное уплотнение вала (сальник), предназначено для подшипниковых узлов, смазанных маслом. Это готовые элементы с уплотнительной манжетой из синтетического каучука в металлической оболочке. Уплотнительные губки в основном прижаты к валу искусственной пружиной. О более подробных характеристиках смотри данные, предоставленные производителем. Они в основном подходят для температур от -40 до $+200$ °С. В случае окружной скорости, превышающей 4 м/с, скользящие поверхности должны быть отшлифованными, а в случае скорости, превышающей 8 м/с, каленные и тонко отшлифованные. Шероховатость не превышает $R_a=0,8$ мкм.

На рисунке изображено уплотнение, которое в первую очередь защищает от течи масла.

б) Положение, защищающее подшипниковые узлы от проникновения примесей.

в) V-кольцевидные уплотнители могут применяться как при смазке жиром, так и при смазке маслом. Резиновый элемент держит уплотнитель прочно к валу, пока губка скользит при слабом нажиме по неподвижному элементу. Удобные для установки, работают при температуре от -40 до $+100$ °С. Они позволяют, при небольшом числе оборотов, относительно большой перекокс вала. Допускается шероховатость контактной поверхности от 1,5 до 3 мкм. При смазке маслом, при скорости, превышающей 12 м/с, необходимым является вертикальное фиксирование. При скорости, превышающей 15 м/с, резинка отделяется от поверхности, в результате чего уплотнение становится бесконтактным. При смазке жиром, устанавливается в соответствии с рисунком. При смазке маслом, устанавливается с внутренней стороны (резинка повернута в наружную сторону).

д) При смазке жиром относительно часто применяются фетровые уплотнители, поскольку они являются более простыми, дешевыми и пригодными для скорости до 4 м/с при температуре до 100°С. Скользящая поверхность должна быть отшлифованной, шероховатость должна быть менее $R_a=3,2$ мкм. Простой лабиринт повышает уплотнительное действие фетрового кольца. Перед укладыванием фетр погружается в масло, нагретое до температуры примерно 80 °С.

е) Пружинные крышки являются простым, дешевым решением, не требующим большого пространства для подшипникового узла, в случаях, когда не требуется угловая наладка подшипника (в первую очередь радиально-шаровые подшипники). Вследствие изнашивания, после определенного времени, контактное уплотнение становится бесконтактным, с очень узким пазом.

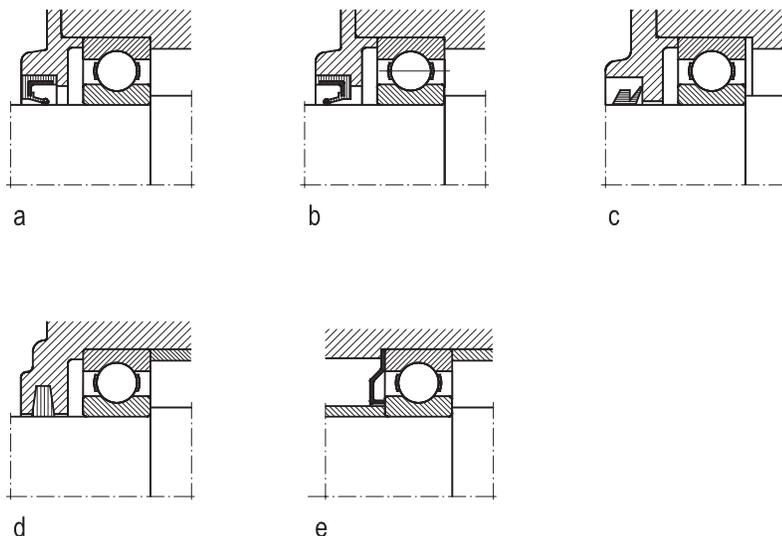


Рис.18. Уплотнение вне подшипника – контактное

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

1.13 СМАЗКА И УХОД

Этот раздел касается открытых подшипников. Закрытые подшипники, поставляемые FKL, снабжены смазкой, достаточной на весь срок службы при нормальных условиях. Поэтому дополнительная смазка не нужна, за исключением специальных случаев, в очень неблагоприятных условиях работы. Возможность дополнительной смазки предусматривается для подшипников типа Y, и для подшипниковых узлов, снабженных масленками и каналами для подачи жира.

FKL закрытые подшипники заполняются литиевым жиром консистенции 2, с кинематической вязкостью основного, минерального масла примерно 90 мм²/с; температурная область применения колеблется от -30 до +120 °С.

1.13.1 Смазка жиром

Примерно 90 % всех подшипниковых узлов смазывается жиром. Жир лучше масла, поскольку он лучше задерживается в подшипниковом узле, в первую очередь в вертикальных подшипниках и подшипниках с косым упором. Кроме этого, жир обеспечивает уплотнение подшипникового узла. Недостаток заключается в том, что номинальное число оборотов меньше числа оборотов при смазке маслом.

Для подшипников с большим числом оборотов, слишком большое количество жира вызывает повышенное внутреннее трение, т.е. повышение температуры подшипника. Поэтому свободное пространство внутри корпуса заполняется на 30-50% объема.

Для подшипников, которые работают при небольшом числе оборотов, и которые должны быть хорошо защищены от коррозии, было бы желательно заполнить маслом.

1.13.1.1 Жиры

Жиры являются «заполненными» минеральными или синтетическими маслами, причем в качестве заполнителя применяются металлические мыла. Для улучшения смазочных характеристик жира, они содержат и определенные добавки. От вида и доли заполнителей зависит консистенция жира. Для выбора смазки значение имеет вязкость основного масла, консистенция, температурная сфера применения и несущая способность.

Вязкость основного масла

Значение вязкости для срока службы подшипника описано в разделе «Номинальный срок службы подшипников». Существующие подшипниковые жиры имеют вязкость основного масла при 40 °С от 15 до 500 мм²/с. Жиры с еще более высокой вязкостью нельзя применять для подшипников с небольшим числом оборотов, поскольку для смазки выделяется недостаточное количество масла. Поэтому для небольшого количества оборотов, которые требуют еще более высокой вязкости, при смазывании используется масло.

Максимальное допустимое количество оборотов, при котором жир может применяться, зависит от вязкости основного масла. Для очень высоких чисел оборотов пригодными являются жиры, в основе которых находится (в качестве основного) дизельное масло низкой вязкости. Кроме вязкости основного масла, на максимальное допущенное число оборотов влияет и заполнитель посредством прочности по Шеру. Возможность использования при большом числе оборотов определяет производитель жира, который приводит коэффициент числа оборотов $n \cdot d_m$, где n = порядковый номер оборотов, а $d_m = 0,5(d+D)$ средний диаметр подшипника.

Консистенция жира

Смазочные жиры классифицируют по консистенции, в соответствии с классификацией National Lubricating Grease Institute (NLGI), в разные классы консистенции (DIN 51 818). Консистенция жира для подшипников не может в значительной степени колебаться в температурной зоне применения. Жиры, которые становятся мягкими при более высоких температурах, мешают качению.

В качестве жира для подшипников могут применяться жиры на основе металлического мыла консистенции 1, 2 и 3. Класс 3 применяется для вертикальных валов.

Антикоррозионные свойства

Антикоррозионные свойства смазки зависят от вида антикоррозионных добавок, и от заполнителей. Кроме антикоррозионного действия, жир должен быть водостойким, т.е. должен не промываться. Эти два качества имеют литиевые и кальциевые жиры, содержащие добавки в виде свинцовых соединений. По экологическим причинам соединения свинца все больше заменяются другими добавками, которые не придают смазке такого высокого качества.

Несущая способность жира

Для сильно нагруженных подшипников, к примеру, в прокатных цехах, рекомендуются жиры, которые имеют EP добавки, предназначенные для увеличения несущей способности. Общеизвестно, что жиры с этими добавками, которые сделаны на базе свинцовых соединений, в значительной степени продлевают

срок службы подшипников, если отсутствует эластогидродинамический смазочный слой, т.е. когда $K < 1$ (смотри "Номинальный срок службы подшипника"). Рекомендуется большая осторожность при выборе жира, и не рекомендуется менять поставщика, жира который себя зарекомендовал.

Возможность смешивания жиров

Некоторые жиры нельзя смешивать, поскольку в результате смешивания они меняют свою консистенцию и допустимую температуру применения.

Жиры с одинаковыми наполнителями и подобными основными маслами могут смешиваться. Литиевые и кальциевые жиры могут смешиваться между собой, но не могут смешиваться с натриевым жиром. Однако, при смешивании, может произойти уменьшение консистенции и одного и другого жира, хотя это не бывает в такой степени, которая нарушила бы результативность смазки. Значит, в случае подшипниковых узлов, когда возникает опасность от течи ввиду небольшой консистенции, жир нельзя добавлять, а рекомендуется полностью заменить.

1.13.1.2 Дополнительная смазка

Дополнительная смазка применяется, когда срок службы жира меньше ожидаемого срока службы подшипника. Дополнительная смазка осуществляется, пока смазка еще является родной.

Термин дополнительная смазка зависит от многих взаимосвязанных воздействий, в том числе от вида и размеров подшипников, числа оборотов, рабочей температуры, вида жира, пространства для жира в подшипниковом узле, а также от воздействия окружающей среды (примеси, влага...).

Приводимые данные о периодичности дополнительной смазки, базируются на многолетнем практическом опыте. Они касаются только тех случаев, когда подшипник защищен от проникновения воды и твердых примесей. Если такая защита не обеспечена, жир нужно чаще добавлять или восстанавливать, чтобы исключить попадание влаги и примесей.

Периодичность дополнительной смазки

Периодичность дополнительной смазки t_f указана в графике 10. Она зависит от числа оборотов n , диаметра отверстия d и вида подшипника. Диаграмма распространяется и на стационарные машины, горизонтальный вал, нормальные нагрузки и литиевый жир хорошего качества, если рабочая температура не превышает 70°C . Поскольку с повышением температуры жир быстрее стареет, периодичность нужно уменьшить наполовину при каждом 15°C роста температуры. При уменьшении рабочих температур, можно уменьшить периодичность дополнительной смазки, но не более чем в два раза. Для цилиндрических подшипников, диаметр которых превышает 300 мм, дополнительная смазка должна выполняться чаще, чем указано в диаграмме. Поэтому соответствующие кривые представлены контурными линиями. В этих случаях рекомендуется постоянная смазка. Количество жира определяется в соответствии с нижеприведенным образцом:

$$G_k = (0,3 \dots 0,5) D B 10^{-4}$$

Где:

G_k постоянно подаваемое количество жира, г/ч
 D наружный диаметр подшипника, мм
 B общая ширина подшипника (высота аксиальных), мм

Процедура дополнительной смазки

Рекомендуется действовать в соответствии со значением t_f :

1. Если периодичность смазки составляет 6 месяцев, жир нужно добавлять через каждые $0,5t_f$. После 3 месяцев, вместо дополнения нужно выполнить полную заправку жира. Количество дополняемого жира определяется в соответствии со следующим образцом:

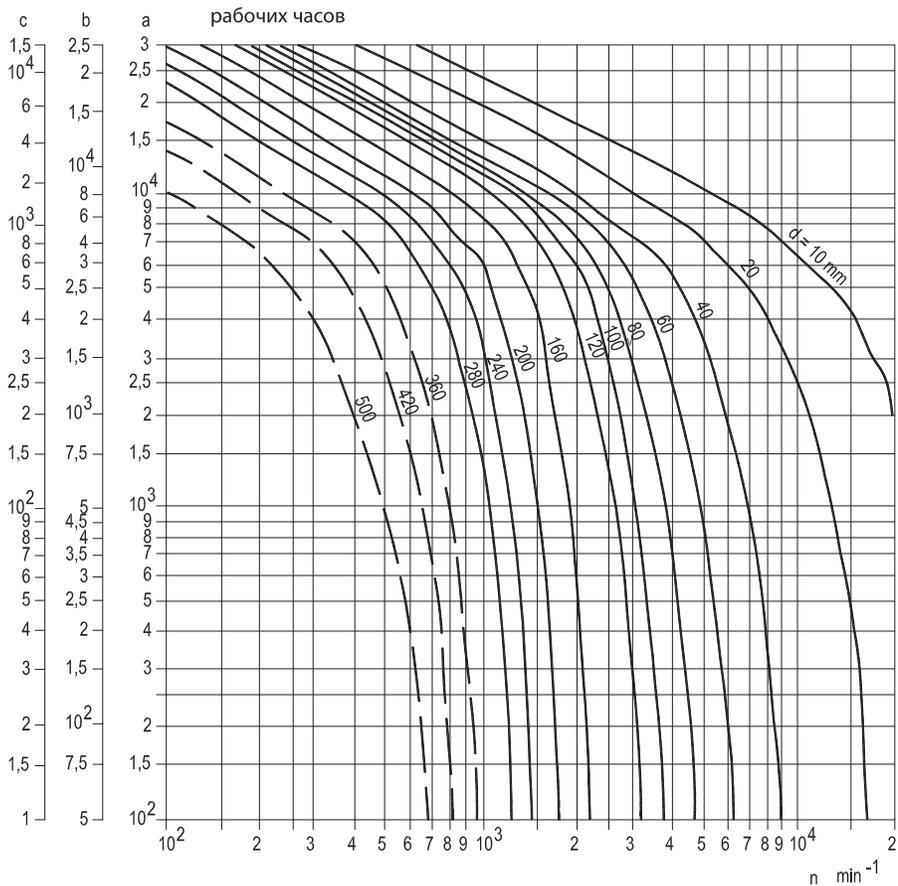
$$G_p = 0,005 D B$$

Где:

G_p периодически подаваемое количество жира, г
 D наружный диаметр подшипника, мм
 B общая ширина подшипника (высота аксиальных), мм

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Диаграмма 10. Периодичность дополнительной смазки



Шкала a: Радиальные шариковые

Шкала b: Цилиндрические роликовые, игольчатые

Шкала c: Сферические, конусно цилиндрические, аксиально шариковые, цилиндрические с полным рядом (0,2 t_r), перекрестно цилиндрические с обоймой (0,3 t_r) аксиальные цилиндрические, игольчатые, , -сферические (0,5 t_r)

2. Если периодичность дополнительной смазки превышает 6 месяцев, то по истечении этого срока нужно заменить всю смазку.

Это правило применяется когда отсутствуют более подробные инструкции производителя машин или службы обеспечения.

Для облегчения подачи жира на корпус устанавливается масленка. Для предотвращения накопления жира в корпусе делаются выходные отверстия. После дополнительной смазки и обеспечения необходимой рабочей температуры, эти отверстия закрываются. У быстроходных подшипников существует опасность, что после добавки свежего жира температура повысится, что приведет к повреждению жира. Поэтому вместо отверстия для удаления жира устанавливаются регуляторы количества жира. Регулятор состоит из пластинки регулятора, установленного на вал, которая создает узкую щель у крышки корпуса. Выдавленный и израсходованный жир пластинка возвращает в кольцевидный канал на крышке корпуса, после чего жир удаляется через отверстие в нижнюю часть корпуса.

Положение отверстия для подачи жира должно быть как можно более близко к дорожкам. Лучше всего было бы, когда через отверстие на наружном кольце жир поступал прямо на дорожки. Вообще, нужно учитывать направления распространения нового и удаления старого жира, чтобы жир не накапливался в подшипнике.

1.13.2 Смазка маслом

Смазка маслом применяется для высокого числа оборотов и рабочих температур, которые приводят к порче жира, а также в случае необходимости удаления тепла из подшипникового узла, и в случаях, когда масло уже применяется по другим причинам (зубчатые шестерни). При этом различают несколько способов смазки:

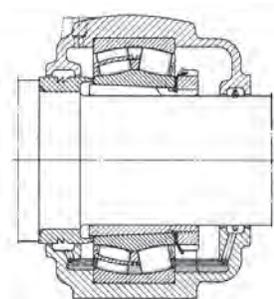


Рис.19. Масляная ванна

1. Масляная ванна (Рис.19.)

Самый простой способ. Уровень масла, когда подшипник бездействует, должен быть чуть ниже оси нижнего роликового элемента. Номинальные числа оборотов для масла, указанные в таблицах подшипников, распространятся и на масляную ванну.

2. Перепускная смазка (Рис.20.)

При высоких числах оборотов и рабочих температур, когда масло быстрее стареет, и когда может возникнуть необходимость в охлаждении, применяется перепускная смазка маслом.

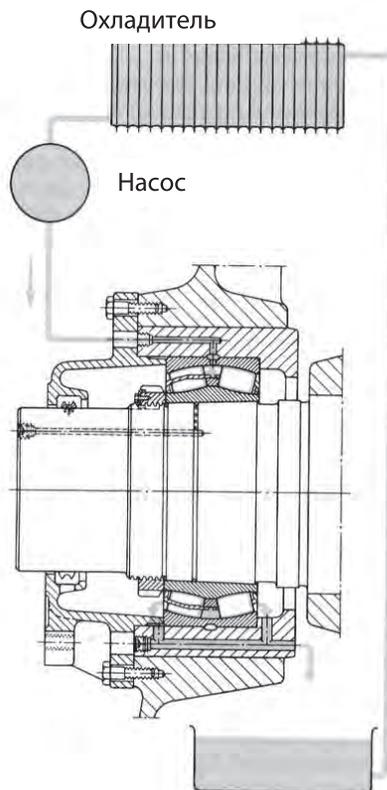


Рис.20. Перепускная смазка

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

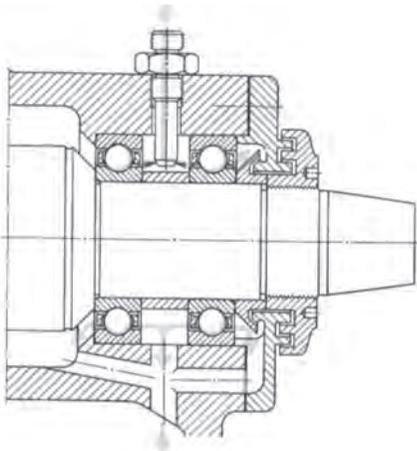


Рис.21. Впрыскивание масла

3. Впрыскивание масла (Рис.21.)

При очень большом числе оборотов, с целью обеспечения необходимого, но небольшого количества масла в подшипнике, поскольку таким образом предотвращается перегрев, масло вводится в подшипник под высоким давлением. Скорость масляного потока должна быть больше 15 м/с, чтобы преодолеть поток воздуха вокруг подшипника.

4. Промасленный воздух (Рис.22.)

Точное количество масла, дозированное центральным образом, подводится к каждому подшипниковому узлу. Таким образом обеспечиваются максимальные числа оборотов и самые низкие рабочие температуры. Воздушный поток, кроме охлаждения подшипников, создает и избыточное давление, предотвращающее проникновение нечистот в подшипниковый узел.

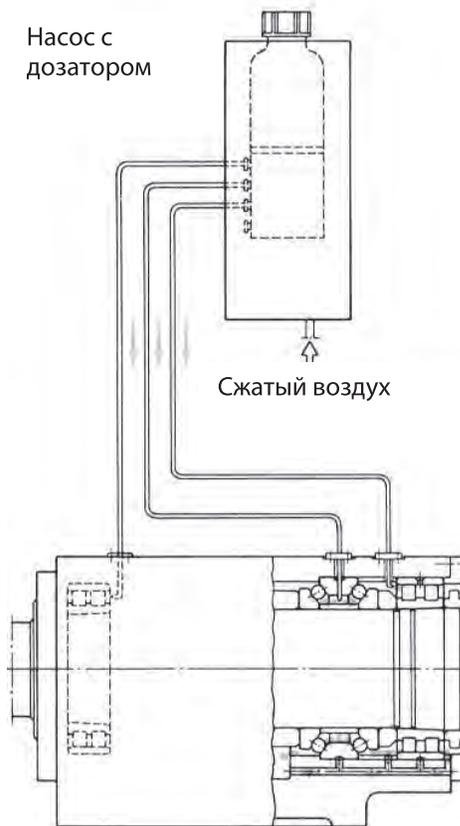


Рис.22. Смазка промасленным воздухом

При всех перечисленных методах (2,3 и 4) нужно учитывать отверстия для подачи масла, чтобы предотвратить накопление масла в подшипниковом узле.

1.13.2.1 Смазочные масла

В первую очередь применяются нелегированные минеральные масла. Легированные минеральные масла, с добавками против старения, либо для работы в условиях повышенного давления, применяются только в специальных ситуациях. Синтетические масла могут применяться в экстремальных ситуациях, при очень низких или высоких рабочих температурах.

Выбор масла

Вязкость минеральных масел зависит от температуры и снижается при повышении температуры. Соотношение уменьшения вязкости с температурой выражает индексом вязкости VI. Высокий индекс VI указывает на небольшое изменение вязкости при изменении температуры. Для подшипников применяются масла с высоким индексом вязкости (VI=85).

При рабочей температуре подшипника масло должно иметь определенную минимальную вязкость, чтобы могло создать смазочный слой. Необходимая кинематическая вязкость v_1 определяется, для минеральных масел, индексом вязкости VI=85, в соответствии с диаграммой 11. Если известна рабочая температура, в диаграмме 12 можно найти (для необходимой вязкости при рабочей температуре v_1), номинальную вязкость v при температуре 40° C (а также для других температур испытания вязкости, к примеру 20° C).

В зависимости от срока службы рекомендуется выбор масла с вязкостью v при рабочей температуре превышающей v_1 . Однако, поскольку с повышением вязкости повышается и нагревание подшипников, такое улучшение является ограниченным.

Если уравнение вязкости $k=v/v_1$ меньше 1, рекомендуется использовать масла с EP добавкам. Если оно меньше 0,4, масло с EP добавками нужно использовать. При $k>1$ для средних и больших цилиндрических подшипников, такие масла могут привести к улучшению.

Пример:

Подшипник 6314 работает при 3000 оборотов, при температуре 80 °С. Нужно определить вязкость масла при 40 °С.

По таблице подшипников: $d=70$ mm, $D=150$ mm, поэтому $d_m=0,5(d+D)=110$ mm. По диаграмме 2, если $d_m=110$, при $n=3000$ min⁻¹, получается, что необходимая вязкость при рабочей температуре $v_1=7$ mm²/s. Для рабочей температуры 80 °С, по диаграмме 3 видно, что масла должны иметь при 40 °С вязкость $v=18$ mm²/s.

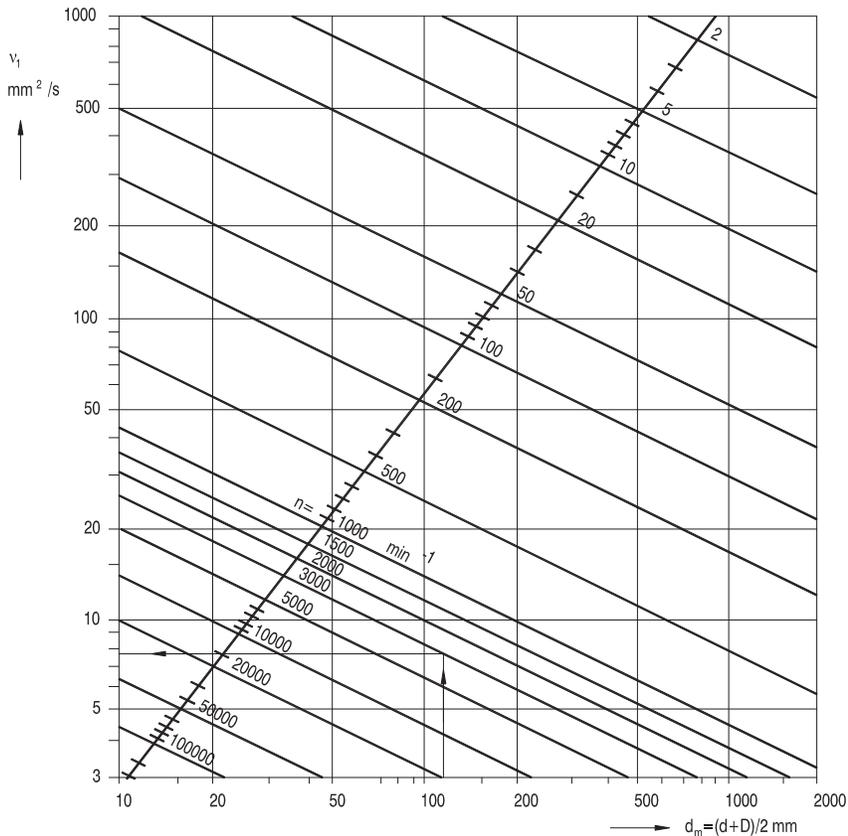
Замена масла

В каких периодах времени нужно менять масло, зависит от рабочих условий и количества масла.

Для масляной ванны разрешается замена масла раз в год, если рабочая температура не превысила 50 °С и если масло не загрязнено. При увеличении рабочих температур, масло нужно менять чаще, к примеру, при 100 °С, через три месяца.

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Диаграмма 11. Необходимая кинематическая вязкость v_1



1.13.3 Проверка и очистка подшипниковых узлов

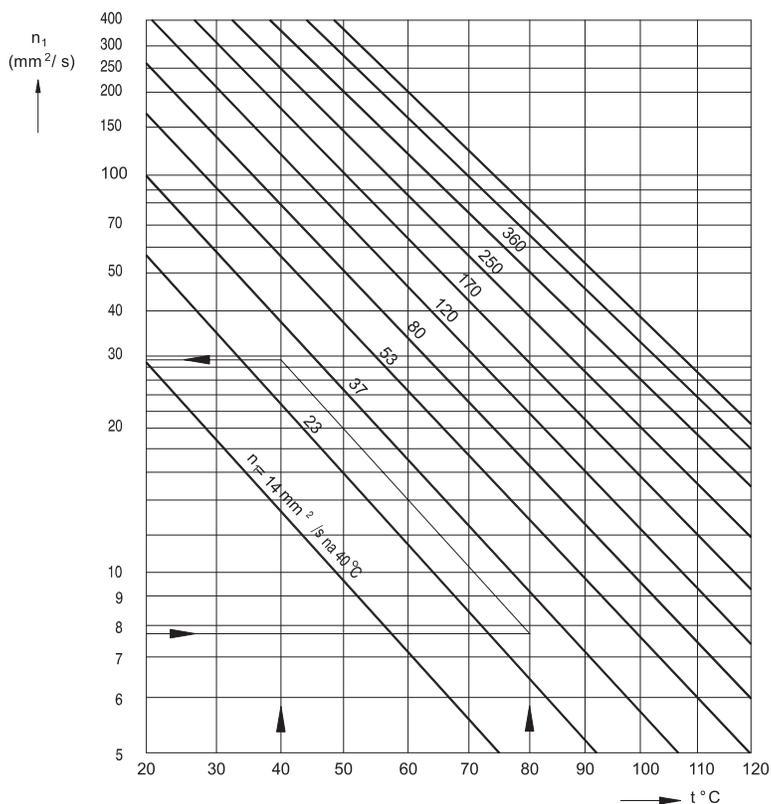
Подшипниковый узел нужно периодически проверять и очищать. Проверка осуществляется определением шумности, измерением температуры, проверкой смазки, между детальными контролями и проверками целой машины или сооружения. В случае большой нагрузки машин, проверки выполняются значительно чаще, к примеру, при каждом изменении цилиндра прокатных сооружений подшипник снимают и проверяют.

После очистки и мытья подшипникового узла (к примеру, очищающим бензином, керосином, хлорированными углеводами, щелочными средствами и др.), подшипник нужно тщательно высушить и промаслить, либо установить с целью антикоррозионной защиты, в первую очередь, если машина не запускается сразу в эксплуатацию.

1.13.4 Хранение подшипников

В оригинальной упаковке подшипники в течение многих лет защищены от коррозии. Однако, влажность воздуха на складе не должна превышать 60%. Для закрытых подшипников, после длительного хранения, жир может отвердеть, в связи с чем после установки трение может быть выше трения новых подшипников. Поэтому все это нужно учитывать.

Диаграмма 12. Номинальная вязкость при температуре испытания



Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

1.14 Установка и снятие подшипников

Важнее всего обеспечить чистоту и профессиональность. Это подразумевает тщательную подготовку всех установочных элементов, и применение необходимых процедур и инструментов. Здесь нужно указать общие инструкции; подробная информация для подшипников типа Y указана в тексте перед соответственными таблицами. Как правило, сила установки и снятия не должна передаваться через роликовые элементы и дорожки.

Подготовка к установке

Установка подшипников осуществляется в сухом помещении, где нет пыли. Рабочее место не должно находиться рядом с машинами, создающими стружки или пыль. До начала установки нужно подготовить все необходимые детали и инструменты, в соответствии с чем нужно правильно понять и выяснить процедуру. Все части подшипникового узла (корпус, вал и др.) должны быть тщательно очищены, без кусков тряпки, песка и др. Нужно проверить точность размеров и форм всех установленных элементов, которые находятся в контакте с подшипником. Подшипник нужно распаковать незадолго до монтажа. FKL фабричная антикоррозионная защита не удаляется, также нельзя мыть закрытые подшипники, наполненные жиром; нужно лишь протереть тряпкой поверхности отверстий и кожуха.

Установка подшипников с цилиндрическими отверстиями

У неразъемных подшипников впервые устанавливают кольцо, которое имеет прочное налегание. Посадочные поверхности вала (или корпуса) в начале незначительно промасливают. Если налегание не является прочным, и размеры подшипника меньше, его нужно вдавить несильными ударами молотка через установочную втулку с соответствующими размерами. Рекомендуется использовать втулку с шапкой (a). Таким образом, предотвращается перекос подшипника (кольца). Если неразъемный подшипник устанавливают одновременно на вал и корпус, между подшипником и втулкой нужно установить промежуточную плиту (b),(c) которая равномерно, торцом, вдавливая оба кольца в сторону места установки.

При установке разъемных подшипников, устанавливают одно, а потом и другое кольцо. Однако, при сборке нужно обратить внимание, чтобы не повредить дорожки. Для этого нужно использовать вспомогательную втулку (d), размеры которой совпадают с размерами дорожки, с допуском d_{10} , (измерительная дорожка разъемных цилиндрических и игольчатых подшипников указана в таблице подшипников).

Большие подшипники не устанавливаются в холодном состоянии, поскольку при повышении диаметра увеличивается сила монтажа. Нагревается подшипник, внутреннее кольцо и корпус. Подшипники не нагреваются выше 125°C . Необходимые температурные разницы определяются в соответствии с размерами подшипников и шейки (корпуса), указанными в диаграмме 13. Нельзя допустить местного перегрева подшипника. Если подшипник нагревается на нагревательной плите, его нужно часто вращать и переворачивать. Нагревание можно выполнять в масле, духовке, а также при помощи кольцевых нагревателей (нагревательными приборами или индукционным способом).

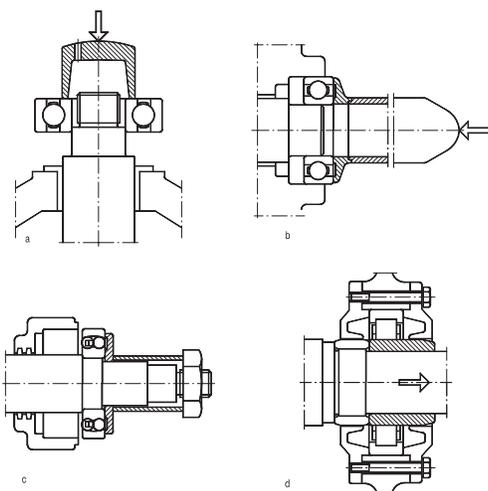


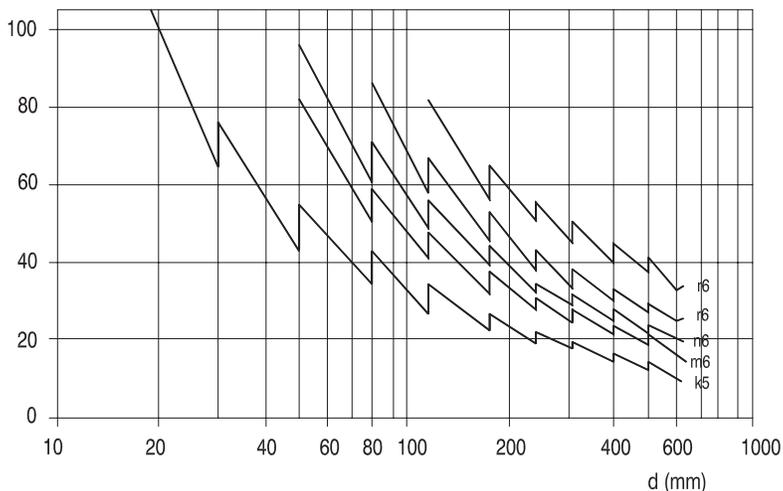
Рис.23. Установка подшипника с цилиндрическими отверстиями

Установка подшипников с конусными отверстиями

Примыкание не зависит от размеров отверстий и шеек, а от длины надевания на конусную посадочную

Диаграмма 13. Необходимые температурные разницы при установке подшипников

Температуры °C



поверхность. При этом уменьшается зазор в подшипнике. Уменьшение зазора создает представление о примыкании.

Для сферических подшипников измеряется либо уменьшение зазора, либо аксиальное перемещение конусной посадочной поверхности. Необходимые инструкции находятся во вступительной статье перед соответствующими таблицами.

Небольшие подшипники устанавливаются при помощи необходимой гайки у закрепительной втулки и необходимого ключа. Большие подшипники устанавливаются при помощи гидравлических инструментов.

1.14.1 Пробная работа

После установки подшипника и обеспечения смазки, осуществляется пробная работа с проверкой шумности и температуры подшипника. Проба начинается частичной нагрузкой. В отношении подшипниковых узлов для высокого числа оборотов - при небольшом и среднем числе оборотов. Ни в коем случае нельзя позволить пробной работы ненагруженных подшипников при высоких числах оборотов, поскольку может произойти повреждение в результате скольжения роликовых элементов по дорожкам. Учитываются данные о минимальной нагрузке, указанные во вступительном тексте, перед таблицами.

Шум в подшипнике указывает либо на присутствие примесей, либо на повреждения подшипников в результате невнимательной установки.

Рост температуры при пуске в работу является нормальным, пока жир не распределится равномерно в подшипнике (после этого температура быстро становится постоянной). Слишком высокая температура, а также постоянно повышающаяся температура, является результатом чрезмерного количества смазки, аксиального перетягивания, неправильных опор или слишком большого трения уплотнителей.

При этом нужно контролировать функцию уплотнения и смазки (проверка уровня масла, проверка образцов чистоты смазки, и присутствия частиц, возникающих в результате износа...).

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

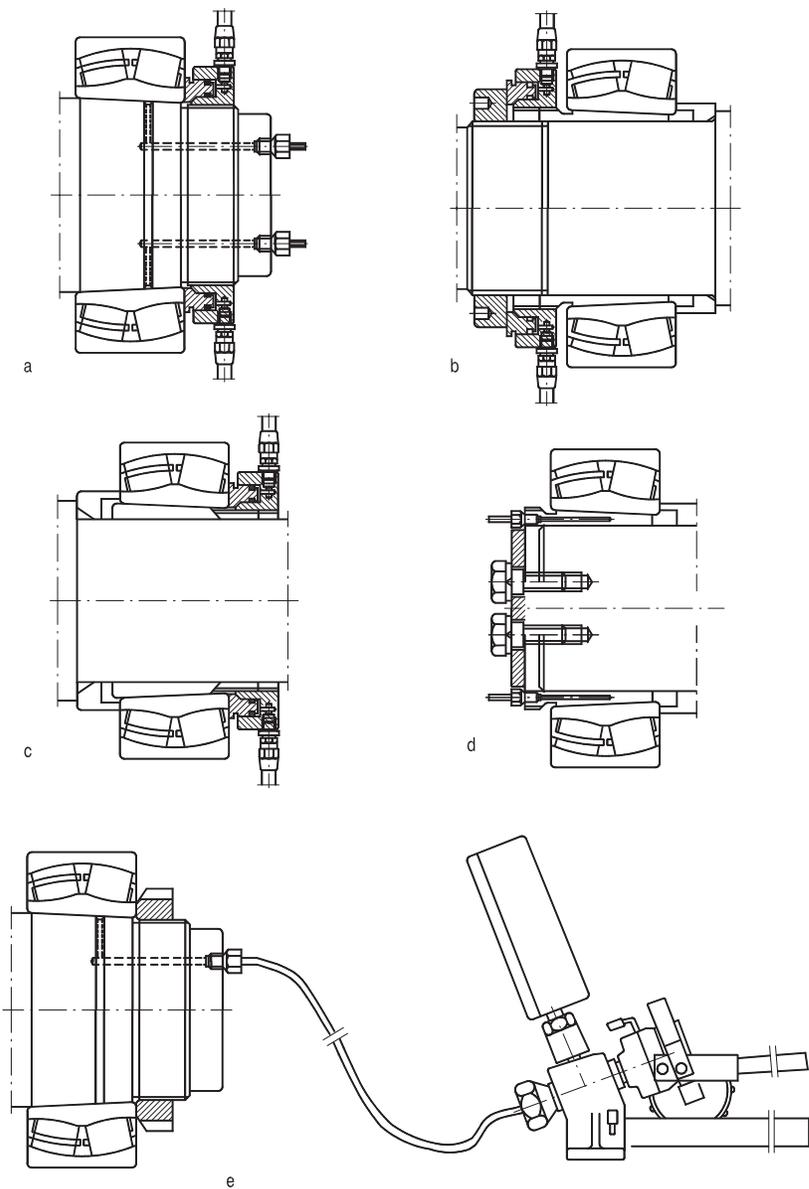


Рис.24. Установка подшипника с конусным отверстием

1.14.2 Снятие подшипников

Если подшипник планируют использовать после его снятия, усилия снятия не должны нагрузить роликовые элементы и дорожки. В неразъемных подшипниках впервые снимается кольцо с несильным налеганием. Для снятия кольца с прочным налеганием применяются разные способы.

Снятие подшипников с цилиндрическим отверстием

Небольшие подшипники снимаются слабыми ударами молотка, по металлическому вкладышу на торцевой стороне кольца. Рекомендуется работать при помощи инструмента, предназначенного для снятия (a) (при конструировании подшипникового узла предусматриваются специальные желоба и др.), т.е. при помощи винтов (b), которые ввинчиваются в заранее подготовленные отверстия в одном из соседних частей узла.

Для больших подшипников, в первую очередь, если после долгой работы может возникнуть контактная коррозия, при конструировании подшипникового узла предусматриваются специальные отверстия, предназначенные для гидравлики.

Для снятия колец разъемных подшипников можно применять кольцевые нагреватели, либо индукционный нагреватель (c) для небольших колец, либо кольцевой нагреватель (d) для больших диаметров, который отдельно нагревается на нагревательной плите, в нагревательной камере, или на открытом огне при температуре примерно 200 °С после чего прикладывается к съемному кольцу. При этом, для облегчения передачи тепла, внутреннее кольцо должно быть покрыто антиокислительным маслом.

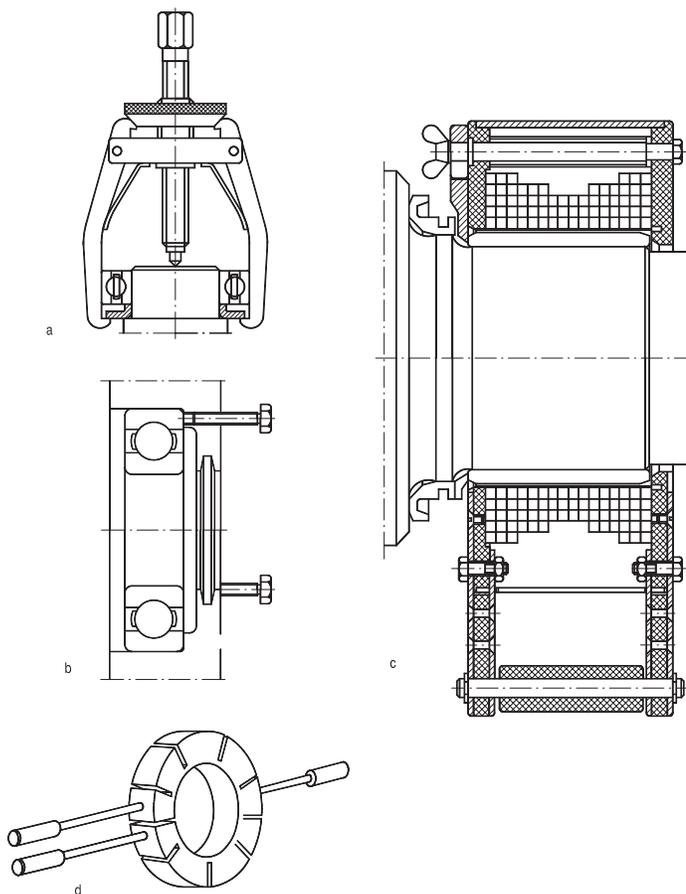


Рис.25. Снятие подшипники с цилиндрическим отверстием

Снятие подшипника с конусным отверстием

Для небольших подшипников ослабляется предохранитель гайки закрепительной втулки, после чего гайка отвинчивается (несколько оборотов). После этого подшипник снимается с втулки слабыми ударами молотка по вкладышу (а). При снятии подшипника, установленного при помощи съемной втулки, впервые удаляют гайку в конце вала (либо закрепительную пластинку), после чего навинчивают гайку, пока подшипник не освободится (нужно использовать защитный вкладыш, предотвращающий деформирование втулки и повреждение резьбы) (б).

Большие подшипники с конусными отверстиями снимают при помощи гидравлики и соединений, предусмотренных при конструировании подшипникового узла.

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

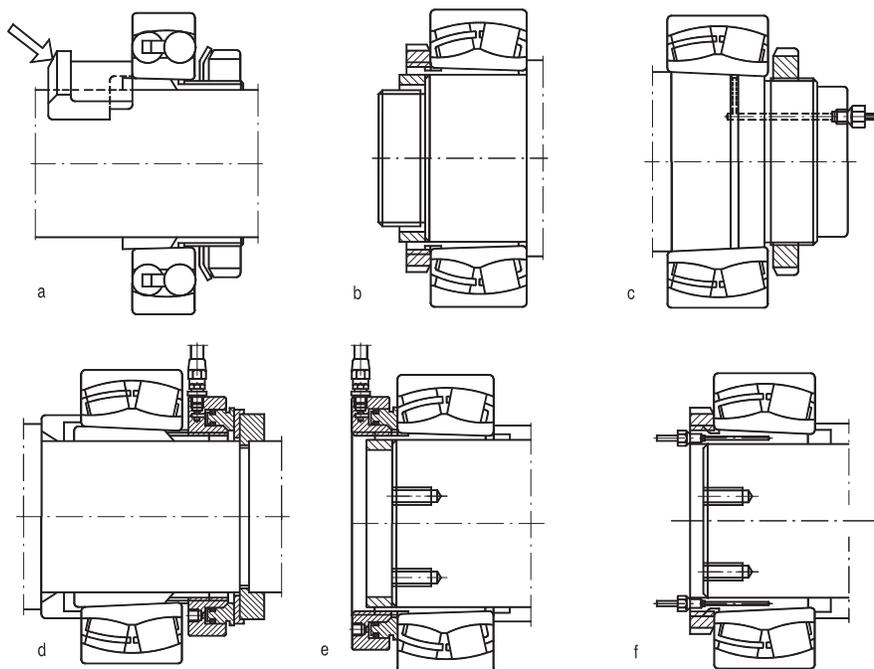


Рис.26. Снятие подшипника с конусным отверстием

1.15 СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Обозначение FKL подшипников состоит из двух частей: основной и дополнительной.

Основное обозначение

Основное обозначение характеризует подшипник, т.е. определяет тип и размеры подшипника. Основная характеристика определяется при помощи одного или нескольких цифр или букв, и указывает на тип подшипника качения. Обозначение ряда размеров получается на основании стандартизированных наружных размеров. Обозначение отверстий зависит от типа и размера подшипника. Если отверстие менее 10 мм, обозначения соответствуют значениям диаметров отверстий в мм. Для отверстий 10, 12, 15 и 17 мм, имеются следующие обозначения - 00, 01, 02, и 03. Для отверстий 20-500 мм, обозначение получается, когда значение диаметра, выраженное в мм, разделяется на 5. Для отверстий больше 500 мм, обозначение соответствует размерам диаметра отверстия в мм.

На рисунке 28 имеется графическое представление системы обозначения подшипников качения.

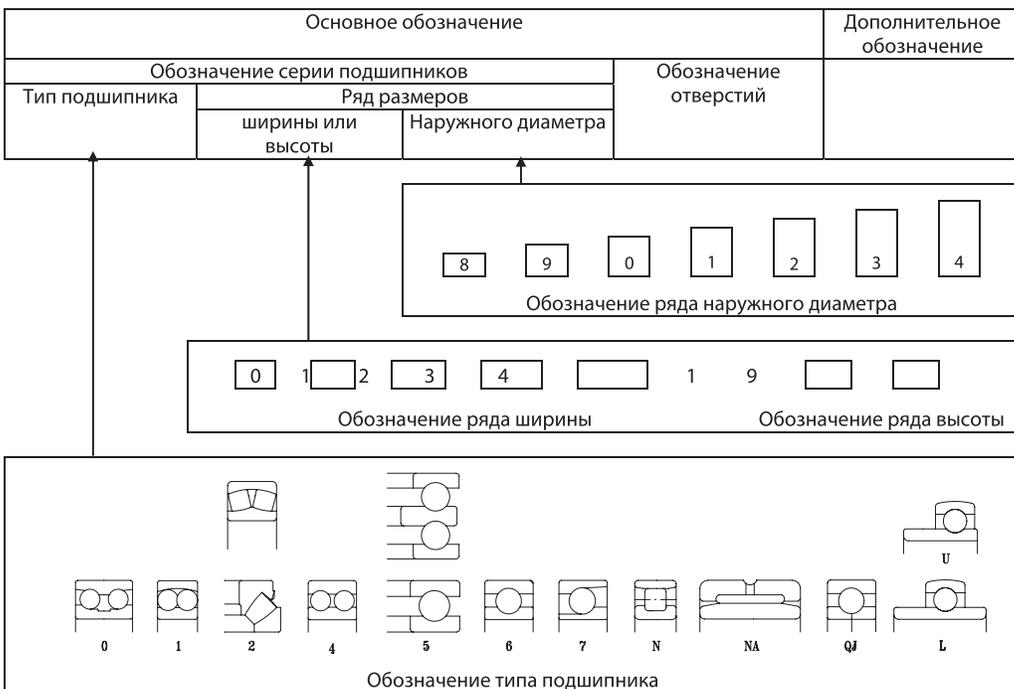


Рис.28. Графическое представление системы обозначения подшипников качения

Обозначение типа подшипника:

- 0 двухрядные шариковые подшипники с косым упором
- 1 самоцентрирующиеся шариковые подшипники
- 2 сферические и сферическо-аксиальные подшипники
- 4 двухрядные радиальные шариковые подшипники
- 5 аксиальные шариковые подшипники
- 6 однорядные радиальные шариковые подшипники
- 7 однорядные шариковые подшипники с косым упором
- N однорядные цилиндрические роликовые подшипники
- NA игольчатые подшипники
- QJ шариковые подшипники с контактом в четырех точках
- L, U регулируемые шариковые подшипники типа Y

Дополнительное обозначение

Дополнительными обозначениями определяются характеристики в отношении основного выполнения подшипника. Больше информации о дополнительных обозначениях можете найти во вступительной части каждой группы подшипников.

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

2.0 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА

2.1 ПОДШИПНИКИ ТИПА Y

2.1.1 ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА Y

На следующих рисунках представлены основные выполнения подшипников типа Y.

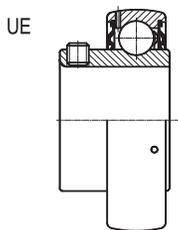


Рис.1. Регулируемые шариковые подшипники с винтами - тип UE

Компактный подшипник с нешироким внутренним кольцом. Уплотнен при помощи металлическо-резинового уплотнителя. Основное выполнение имеет отверстия для подачи смазки на наружном кольце. Подшипник прикрепляется к валу при помощи двух винтов на внутреннем кольце. Часто применяется в легких условиях работы, а также для корпусов из стального листа.

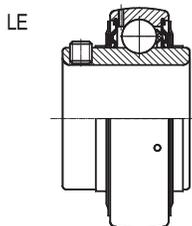


Рис.2. Регулируемые шариковые подшипники с винтами - тип LE

Это самый распространенный тип регулируемого шарикового подшипника для подшипниковых узлов. На вал устанавливается при помощи двух винтов. Уплотнение осуществляется при помощи металлическо-резинового уплотнителя и защитного элемента. Отверстия для подачи смазки находятся на наружном кольце. Предназначается для работы в тяжелых условиях.

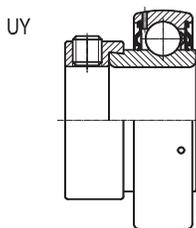


Рис.3. Регулируемый шариковый подшипник с эксцентриком – тип UY

Компактный подшипник с нешироким внутренним кольцом. Уплотняется при помощи металлическо-резинового уплотнителя. Подшипник прикрепляется к валу при помощи эксцентрикового кольца и винта. Часто применяется в легких условиях труда, и устанавливается в корпуса из стального листа. Рекомендуется для валов, вращающихся только в одном направлении. Может применяться и для валов с двухсторонним вращением, но при этом нужно быть осторожным в ходе монтажа!

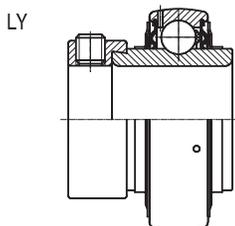


Рис.4. Регулируемые шариковые подшипники с эксцентриком – тип LY

Подшипник устанавливается на вал при помощи эксцентрикового кольца и винта. Уплотнен при помощи металлическо-резинового уплотнения и защитного элемента. Имеет отверстия для подачи смазки на наружном кольце. Предназначается для тяжелых условий труда. Может применяться и для валов с двухсторонним вращением, но при этом нужно быть осторожным в ходе монтажа!

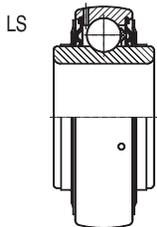


Рис.5. Регулируемые шариковые подшипники – тип LS

Внутреннее кольцо этого подшипника шире, чем у 1726... типа, поскольку имеется металлическо-резиновое уплотнение и защитный элемент. Предназначается для тяжелых условий работы, а версия "S" (наружное кольцо цилиндрическое) работает как подвижной (свободный) подшипник в конце вала.

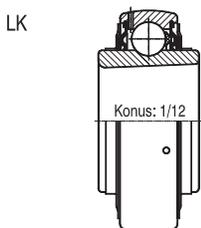


Рис.6. Регулируемые шариковые подшипники с конусным отверстием - LK

Отверстие этих подшипников является конусным, ввиду чего на вал устанавливаются лишь при помощи закрепительной втулки. Они очень пригодны в условиях высоких вибраций и ударов. Уплотнение не отличается от уплотнения типов LE и LY.

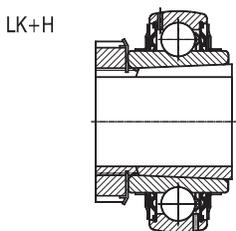


Рис.7. Регулируемые шариковые подшипники с закрепительными втулками -LK+H

Смотри рис. 6. Оснащены закрепительной втулкой.

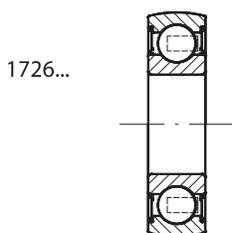


Рис.8. Регулируемые шариковые подшипники – тип 1726...

Компактный подшипник, простого выполнения, соответствует рядам 62. и 63. Уплотнение выполнено при помощи металлическо-резинового уплотнителя. Имеется возможность бесконтактного уплотнения типа 2Z. Рекомендуется для цилиндрических транспортеров, в легких условиях работы, и для корпусов из стального листа.

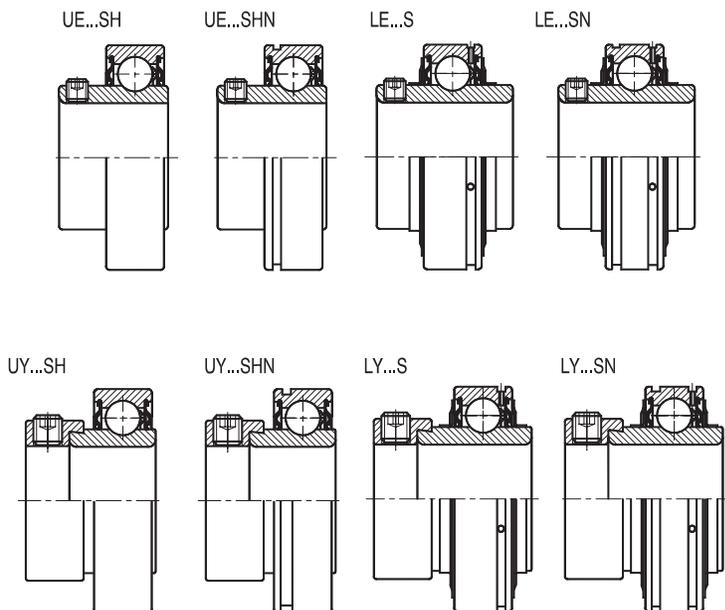


Рис.9.Подобные подшипники – цилиндрические – наружный вид

Эти подшипники отличаются от основного типа цилиндрических наружным кольцом, в связи с чем они не являются самоцентрирующимися. Подшипники в основном используются как подвижные (свободные) подшипники в случаях небольшой ошибки при установке. Суффикс "N" означает, что на наружном кольце находится паз для защелки, который служит для аксиального позиционирования подшипников.

ДАННЫЕ О ПОДШИПНИКАХ ТИПА Y

Эквивалентное динамическое усилие, действующее на подшипник

Если усилие, действующее на подшипник, состоит из радиальной и аксиальной силы, эквивалентное усилие определяется следующим образом:

$$P_r = X F_r + Y F_a$$

Таблица 1. Коэффициенты подшипника – динамические

| Тип подшипника | Относительная аксиальная сила F_a/C_o | e | $F_a/F_r \leq e$ | | $F_a/F_r \geq e$ | |
|---|---|------|------------------|---|------------------|------|
| | | | X | Y | X | Y |
| Радиальные шариковые подшипники однорядные или двухрядные | 0,014 | 0,19 | 1 | 0 | 0,56 | 2,30 |
| | 0,028 | 0,22 | | | | 1,99 |
| | 0,056 | 0,26 | | | | 1,71 |
| | 0,084 | 0,28 | | | | 1,55 |
| | 0,11 | 0,30 | | | | 1,45 |
| | 0,17 | 0,34 | | | | 1,31 |
| | 0,28 | 0,38 | | | | 1,15 |
| | 0,42 | 0,42 | | | | 1,04 |
| | 0,56 | 0,44 | | | | 1,00 |

Где:

F_r -радиальная сила в кН

F_a -аксиальная сила в кН

C_o -статическая несущая способность в кН

X-радиальный коэффициент подшипника

Y-аксиальный коэффициент подшипника

e-предельное значение подшипника для X,Y (функция, получаемая на основании угла контакта)

Эквивалентное статическое усилие

Если статическое усилие состоит из радиального и аксиального компонентов, эквивалентное статическое усилие определяется по формуле:

$$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$$

Если эквивалентное статическое усилие $P_{or} < F_r$ считается, что $P_{or} = F_r$.

Коэффициенты подшипника X_o и Y_o принимаются в соответствии со следующей таблицей:

Таблица 2. Коэффициенты подшипника – статические

| Вид подшипника | X_o | Y_o |
|--|-------|-------|
| Радиальный шариковый однорядные и двухрядные | 0,6 | 0,5 |

Где:

F_r -радиальное усилие в кН

F_a - аксиальное усилие в кН

X_o -радиальный фактор подшипника

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Аксиальная нагрузка узла «вал-подшипник»

В следующей таблице представлены необходимые моменты крепления винта при закреплении подшипника к валу, а также аксиальная нагрузка узла вал-подшипник.

Таблица 3. Аксиальная нагрузка узла вал-подшипник

| Диаметр вала (мм) | до20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 100 | 120 |
|-----------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Момент крепления Нм | 4 | 5 | 6 | 12 | 12 | 12 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 |
| Отверстие ключа (мм) | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Аксиальная сила Fa кН | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 14 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 |

Рабочая температура

Подшипники стандартного выполнения:

Материалы, из которых изготовлен подшипник стандартного выполнения может выдержать рабочую температуру от -30 до +120 С (в течение нескольких часов до +150). Нормальная рабочая температура не должна превысить +70 С (измеряется по наружному кольцу).

Подшипники для повышенной рабочей температуры – выполнение So (до 150 С):

Эти подшипники имеют металлическую обойму или обойму из специального пластика для повышенной температуры. Кроме этого, уплотнения выполнены из специального материала, также как и специальный жир. Нормальная рабочая температура этих подшипников не должна превышать 100 С.

Примечание:

В случаях долгой работы при температуре, превышающей нормальную рабочую температуру (70 С, т.е. 100 С) нужно рассчитывать на уменьшение срока службы жира на половину на каждые 15 °С выше нормальной рабочей температуры. Это значит, что подшипник нужно чаще смазывать.

Радиальные зазоры

Радиальные зазоры типов UE, LE, UY, LY и LC соответствуют С3 зазору обычных радиальных шариковых подшипников. Зазоры этих подшипников, а также типов LK и US, LS указаны в следующей таблице:

Таблица 4. Радиальные зазоры

| диаметр вала d | | типы подшипников | | | | | |
|----------------|-----|------------------|-------|-------|-------|-------------|-------|
| | | UE,LE,UY,LY,LC | | LK | | 1726..., LS | |
| более | до | мин | макс | мин | макс | мин | макс |
| - | 18 | 0,008 | 0,025 | - | - | 0,003 | 0,018 |
| 18 | 30 | 0,013 | 0,028 | 0,023 | 0,041 | 0,005 | 0,020 |
| 30 | 40 | 0,015 | 0,033 | 0,028 | 0,046 | 0,006 | 0,020 |
| 40 | 50 | 0,018 | 0,036 | 0,030 | 0,051 | 0,006 | 0,023 |
| 50 | 65 | 0,023 | 0,043 | 0,038 | 0,061 | 0,008 | 0,028 |
| 65 | 80 | 0,025 | 0,051 | 0,046 | 0,071 | 0,010 | 0,030 |
| 80 | 100 | 0,030 | 0,058 | 0,053 | 0,084 | - | - |
| 100 | 120 | 0,036 | 0,066 | - | - | - | - |

Допуски диаметров отверстия и наружного диаметра

Таблица 5. Допуски диаметра отверстия и наружного диаметра

| номинальный диаметр d | | d | | | | D | |
|-----------------------|-----|----------------|------|-------------|--------|----------|--------|
| | | UE,LE,UY,LY,LC | | 1726..., LS | | для всех | |
| более | до | мин | макс | мин | макс | мин | макс |
| 10 | 18 | +0,015 | -0 | +0 | -0,008 | - | - |
| 18 | 30 | +0,018 | -0 | +0 | -0,010 | - | - |
| 30 | 50 | +0,021 | -0 | +0 | -0,012 | +0 | -0,010 |
| 50 | 80 | +0,024 | -0 | +0 | -0,015 | +0 | -0,010 |
| 80 | 120 | +0,028 | -0 | - | - | +0 | -0,015 |
| 120 | 150 | - | - | - | - | +0 | -0,018 |
| 150 | 180 | - | - | - | - | +0 | -0,020 |
| 180 | 250 | - | - | - | - | +0 | -0,030 |

Допустимое число оборотов

Допустимые числа оборотов ограничены двумя факторами:

1. Допуском, касающимся валов, на которые устанавливается подшипник, поскольку более прочное налегание является более прочным по отношению к ударам и вибрациям, и наоборот, налегание с большим зазором чувствительно к этим воздействиям, ввиду чего допускается уменьшение числа оборотов. Рекомендации допустимых чисел оборотов, в зависимости от допуска валов, указаны в следующей таблице.

2. Видом уплотнения, поскольку трение между уплотнениями и кольцами подшипников поднимает рабочую температуру пропорционально числу оборотов. Для нормального уплотнения 2S и 2F, действительными являются данные, указанные в следующие таблице.

Для уплотнения 2Z и 2L допустимые числа оборотов, примерно на 30% больше чисел, указанных в следующей таблице.

Для подшипников, уплотненных тройным уплотнением 2T (подшипники для сельскохозяйственных машин), допустимое число оборотов не превышает 500 мин⁻¹, за исключением случаев, приведенных в следующей таблице.

Таблица 6. Допустимое число оборотов

| Тип подшипника ⇒ диаметр вала d | UE, LE, UY, LY, LC | | | | | | LK | 1726..., LS |
|---------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|-----|------|-------------|
| | допуск вала | | | | | | | |
| | m7,k7 | h6 | h7 | h8 | h9 | h11 | | |
| 12 | 12000 | 9500 | 6000 | 4300 | 1500 | 950 | - | 14000 |
| 15 | 12000 | 9500 | 6000 | 4300 | 1500 | 950 | - | 13000 |
| 17 | 12000 | 9500 | 6000 | 4300 | 1500 | 950 | - | 12000 |
| 20 | 10000 | 8500 | 5300 | 3800 | 1300 | 850 | 7000 | 10000 |
| 25 | 9000 | 7000 | 4500 | 3200 | 1000 | 700 | 6300 | 8500 |
| 30 | 7500 | 6300 | 4000 | 2800 | 900 | 630 | 5300 | 7500 |
| 35 | 6300 | 5300 | 3400 | 2200 | 750 | 530 | 4800 | 6300 |
| 40 | 5600 | 4800 | 3000 | 1900 | 670 | 480 | 4300 | 5600 |
| 45 | 5300 | 4300 | 2600 | 1700 | 600 | 430 | 4000 | 5000 |
| 50 | 4800 | 4000 | 2400 | 1600 | 560 | 400 | 3600 | 4800 |
| 55 | 4300 | 3600 | 2000 | 1400 | 500 | 360 | 3400 | - |
| 60 | 4000 | 3400 | 1900 | 1300 | 480 | 340 | 3000 | - |
| 65 | 3600 | 3000 | 1700 | 1100 | 430 | 300 | 2600 | - |
| 70 | 3300 | 2800 | 1600 | 1000 | 400 | 280 | 2400 | - |
| 80 | 2800 | 2400 | 1400 | 900 | 360 | 240 | 2200 | - |
| 90 | 2400 | 2000 | 1200 | 800 | 320 | 200 | - | - |
| 100 | 2200 | 1900 | 1100 | 750 | 300 | 190 | - | - |
| 120 | 1900 | 1700 | 900 | 600 | 250 | 160 | - | - |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Данные о подшипниках типа Y с дюймовыми отверстиями

Выполнение подшипников типа Y с дюймовым отверстием не отличается от выполнения основных подшипников с метрическим отверстием. Разница заключается только в размерах отверстий и крепежных винтов. Следующие таблицы представляют цифровую часть обозначений (обозначения ряда размеров и диаметров) соответствующих подшипников с дюймовым отверстием, и данные о крепежных винтах (Gs-номинальный размер, sw-отверстие ключа).

Таблица 7. Данные для подшипников типа Y с дюймовыми отверстиями

| Цифровая часть обозначения | | D | | Закрепительные винты для дюймовых UE,LE | | Закрепительные винты для дюймовых UY,LY | |
|----------------------------|----------------------|----------|--------|---|-------|---|-------|
| основной | Выполнены – дюймовые | дюймовый | мм | Gs | sw | Gs | sw |
| 203 | 203-008 | 1/2 | 12,700 | 10-32 | 2,381 | 1/4-28 | 3,175 |
| | 203-009 | 9/16 | 14,288 | | | | |
| | 203-010 | 5/8 | 15,875 | | | | |
| | 203-011 | 11/16 | 17,462 | | | | |
| 204 | 204-012 | 3/4 | 19,050 | 1/4-28 | 3,175 | 5/16-24 | 3,969 |
| 205 | 205-013 | 13/16 | 20,638 | | | | |
| | 205-014 | 7/8 | 22,225 | | | | |
| | 205-015 | 15/16 | 23,812 | | | | |
| | 205-100 | 1 | 25,400 | | | | |
| 206 | 206-101 | 1 1/16 | 26,988 | 5/16-24 | 3,969 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 206-102 | 1 1/8 | 28,575 | | | | |
| | 206-103 | 1 3/16 | 30,162 | | | | |
| | 206-104 | 1 1/4 | 31,750 | | | | |
| 207 | 207-104 | 1 1/4 | 31,750 | 5/16-24 | 3,969 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 207-105 | 1 5/16 | 33,338 | | | | |
| | 207-106 | 1 3/8 | 34,925 | | | | |
| | 207-107 | 1 7/16 | 36,512 | | | | |
| 208 | 208-107 | 1 7/16 | 36,512 | 3/8-24 | 4,762 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 208-108 | 1 1/2 | 38,1 | | | | |
| | 208-109 | 1 9/16 | 39,688 | | | | |
| 209 | 209-110 | 1 5/8 | 41,275 | 3/8-24 | 4,762 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 209-111 | 1 11/16 | 42,862 | | | | |
| | 209-112 | 1 3/4 | 44,450 | | | | |
| | 209-113 | 1 13/16 | 46,038 | | | | |
| 210 | 210-113 | 1 13/16 | 46,038 | 3/8-24 | 4,762 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 210-114 | 1 7/8 | 47,625 | | | | |
| | 210-115 | 1 15/16 | 49,212 | | | | |
| | 210-200 | 2 | 50,800 | | | | |
| 211 | 211-200 | 2 | 50,800 | 3/8-24 | 4,762 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 211-201 | 2 1/16 | 52,388 | | | | |
| | 211-202 | 2 1/8 | 53,975 | | | | |
| | 211-203 | 2 3/16 | 55,562 | | | | |
| 212 | 212-204 | 2 1/4 | 57,150 | 3/8-24 | 4,762 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 212-205 | 2 5/16 | 58,738 | | | | |
| | 212-206 | 2 3/8 | 60,325 | | | | |
| | 212-207 | 2 7/16 | 61,912 | | | | |
| 213 | 213-207 | 2 7/16 | 61,912 | 3/8-24 | 4,762 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 213-208 | 2 1/2 | 63,500 | | | | |
| 214 | 214-210 | 2 5/8 | 66,675 | 3/8-24 | 4,762 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 214-211 | 2 11/16 | 68,262 | | | | |
| | 214-212 | 2 3/4 | 69,850 | | | | |
| 215 | 215-213 | 2 13/16 | 71,438 | 3/8-24 | 4,762 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 215-214 | 2 7/8 | 73,025 | | | | |
| | 215-215 | 2 15/16 | 74,612 | | | | |
| | 215-300 | 3 | 76,200 | | | | |

Таблица 7. Данные для подшпикников типа Y с дюймовыми отверстиями – продолжение

| Цифровая часть обозначения | | d | | Закрепительные винты для дюймовых UE,LE | | Закрепительные винты для дюймовых UY,LY | |
|----------------------------|------------------------|---------|--------|---|-------|---|-------|
| основные | выполненные – дюймовые | дюйм | мм | Gs | sw | Gs | sw |
| 305 | 305-013 | 13/16 | 20,638 | 1/4-28 | 3,175 | 5/16-24 | 3,969 |
| | 305-014 | 7/8 | 22,225 | | | | |
| | 305-015 | 15/16 | 23,812 | | | | |
| | 305-100 | 1 | 25,400 | | | | |
| 306 | 306-101 | 1 1/16 | 26,988 | 5/16-24 | 3,969 | 5/16-24 | 3,969 |
| | 306-102 | 1 1/8 | 28,575 | | | | |
| | 306-103 | 1 3/16 | 30,162 | | | | |
| 307 | 307-104 | 1 1/4 | 31,750 | 5/16-24 | 3,969 | 5/16-24 | 3,969 |
| | 307-105 | 1 5/16 | 33,338 | | | | |
| | 307-106 | 1 3/8 | 34,925 | | | | |
| | 307-107 | 1 7/16 | 36,512 | | | | |
| 308 | 308-108 | 1 1/2 | 38,1 | 3/8-24 | 4,762 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 308-109 | 1 9/16 | 39,688 | | | | |
| 309 | 309-110 | 1 5/8 | 41,275 | 3/8-24 | 4,762 | 3/8-24 | 4,762 |
| | 309-111 | 1 11/16 | 42,862 | | | | |
| | 309-112 | 1 3/4 | 44,450 | | | | |
| 310 | 310-113 | 1 13/16 | 46,038 | 1/2-20 | 6,350 | 1/2-20 | 6,350 |
| | 310-114 | 1 7/8 | 47,625 | | | | |
| | 310-115 | 1 15/16 | 49,212 | | | | |
| 311 | 311-200 | 2 | 50,800 | 1/2-20 | 6,350 | 1/2-20 | 6,350 |
| | 311-201 | 2 1/16 | 52,388 | | | | |
| | 311-202 | 2 1/8 | 53,975 | | | | |
| | 311-203 | 2 3/16 | 55,562 | | | | |
| 312 | 312-204 | 2 1/4 | 57,150 | 1/2-20 | 6,350 | 1/2-20 | 6,350 |
| | 312-205 | 2 5/16 | 58,738 | | | | |
| | 312-206 | 2 3/8 | 60,325 | | | | |
| | 312-207 | 2 7/16 | 61,912 | | | | |
| 313 | 313-208 | 2 1/2 | 63,500 | 1/2-20 | 6,350 | 1/2-20 | 6,350 |
| | 313-209 | 2 9/16 | 65,088 | | | | |
| 314 | 314-210 | 2 5/8 | 66,675 | 1/2-20 | 6,350 | 1/2-20 | 6,350 |
| | 314-211 | 2 11/16 | 68,262 | | | | |
| | 314-212 | 2 3/4 | 69,850 | | | | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

Таблица 8. Таблица резьбы и отверстий «под ключ» закрепляющих винтов для метрических подшипников типа Y

| Размеры | Закрепляющие винты для UE,LE | | Закрепляющие винты для за UY,LY | |
|---------|------------------------------|----|---------------------------------|----|
| | Gs | sw | Gs | Sw |
| 203 | M6X0,75 | 3 | M6X0,75 | 3 |
| 204 | | | | |
| 205 | | | | |
| 206 | | | M8X1 | 4 |
| 207 | | | M10X1 | 5 |
| 208 | | | | |
| 209 | | | | |
| 210 | | | | |
| 211 | M10X1 | 5 | M12X1,5 | 6 |
| 212 | | | | |
| 213 | | | | |
| 214 | | | | |
| 215 | | | | |
| 216 | | | | |
| 217 | | | M12X1,5 | 6 |
| 218 | | | | |
| 220 | | | | |
| 224 | | | | |

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

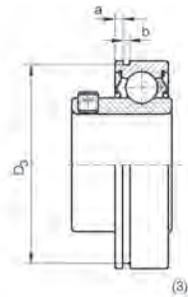
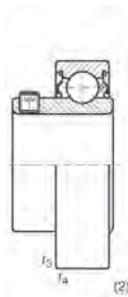
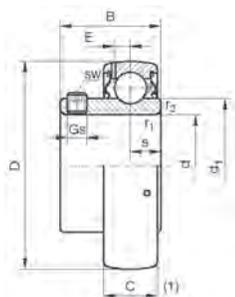
- 2Z** - вариант уплотнения: крышка (бесконтактно – с обеих сторон)
- 2L** - вариант уплотнения: крышка + защитный элемент (с обеих сторон)
- 2S** - вариант уплотнения: одинарное уплотнение (с обеих сторон)
- 2F** - вариант уплотнения: одинарное уплотнение + защитный элемент
- 2T** - вариант уплотнения: тройное уплотнение
- A** - вариант наружного кольца: отверстие для смазки напротив зажима
- A2** - вариант наружного кольца: два отверстия для смазки напротив зажима, - угол 180°
- B** - вариант наружного кольца: отверстие для смазки и закрепления с одной стороны
- H** - вариант наружного кольца: без смазочного отверстия
- N** - вариант наружного кольца: желоб для жира напротив зажима
- N1** - вариант наружного кольца: желоб для жира и с одной стороны
- N2** - вариант наружного кольца: для двух желобов для жира
- T** - вариант наружного кольца: со штифтом для крепления в корпусе
- S** - вариант наружного кольца: цилиндрическое наружное кольцо
- SN** - вариант наружного кольца: с желобом для защелки
- SNR** - вариант наружного кольца: с защелкой
- Zn** - специальная защита поверхности: оцинковка: Zn1,Zn2,Zn6,Zn8,Zn9,Zn29...

- Br** - специальная защита поверхности: воронение: Br1,Br2,Br6,Br8,Br9,Br28,...
- 1-... наружное кольцо
- 2-... внутреннее кольцо
- 8-... зажимное кольцо
- 9-... все наружные поверхности
- 28-... внутреннее кольцо + зажимное кольцо
- V1** - вариант зажимного кольца: винт с дисковым резцом
V2 - вариант зажимного кольца: винт с дисковым резцом и штырем
V3 - вариант зажимного кольца: винт с шариком
V4 - вариант зажимного кольца: винт со штырем
S0 - для температур выше нормальных (150 °C)
U - выполнение без эксцентрикового кольца

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

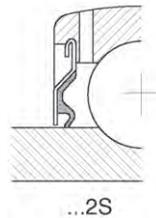
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА Y C ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫМИ ВИНТАМИ

UE...
UE...SH
UE...SHN



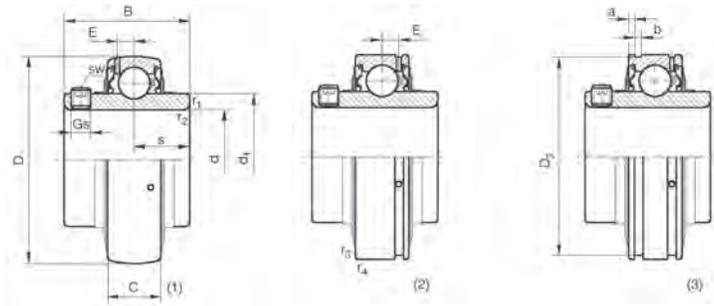
| Вал d | Номинальные размеры (кН) | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------------|------|----|------|----------------|-----|---------|----|------|------|----------------|--|
| | D | B | C | s | d ₁ | E | Gs | sw | a | b | D ₃ | |
| 12 15 17 | 40 | 22,1 | 12 | 6,2 | 24,2 | 3,6 | M6X0,75 | 3 | 2,06 | 1,35 | 38,1 | |
| 20 | 47 | 25,5 | 14 | 7,2 | 28,2 | 4,3 | M6X0,75 | 3 | 2,46 | 1,35 | 44,6 | |
| 25 | 52 | 27,2 | 15 | 7,7 | 33,6 | 4,3 | M6X0,75 | 3 | 2,46 | 1,35 | 49,73 | |
| 30 | 62 | 30,2 | 18 | 9,2 | 39,7 | 5,1 | M6X0,75 | 3 | 3,28 | 1,9 | 59,61 | |
| 35 | 72 | 33 | 19 | 9,7 | 46,1 | 5,6 | M6X0,75 | 3 | 3,28 | 1,9 | 68,81 | |
| 40 | 80 | 36 | 21 | 10,7 | 51,8 | 6,1 | M8X1 | 4 | 3,28 | 1,9 | 76,81 | |
| 45 | 85 | 37 | 22 | 11,2 | 56,6 | 6,1 | M8X1 | 4 | 3,28 | 1,9 | 81,81 | |
| 50 | 90 | 38,8 | 22 | 11,2 | 62,5 | 6,4 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 86,79 | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.



| | | Несущая способность (кН) | | | Масса | Обозначения | | |
|-----------|-----------|-----------------------------|-------|-------|-------|---------------------|-----------------|------------------|
| $r_{1,2}$ | $r_{3,4}$ | C | C_0 | P_u | кг | 1 | 2 | 3 |
| 0,3 | 0,6 | 9,56 | 4,75 | 0,200 | 0,09 | UE 203/12 2S | UE 203/12 2S.SH | UE 203/12 2S.SHN |
| | | | | | 0,08 | UE 203/15 2S | UE 203/15 2S.SH | UE 203/15 2S.SHN |
| | | | | | 0,07 | UE 203 2S | UE 203 2S.SH | UE 203 2S.SHN |
| 0,6 | 0,6 | 12,7 | 6,55 | 0,280 | 0,11 | UE 204 2S | UE 204 2S.SH | UE 204 2S.SHN |
| 0,6 | 0,6 | 14 | 7,8 | 0,335 | 0,14 | UE 205 2S | UE 205 2S.SH | UE 205 2S.SHN |
| 0,6 | 0,6 | 19,5 | 11,2 | 0,475 | 0,23 | UE 206 2S | UE 206 2S.SH | UE 206 2S.SHN |
| 1 | 1 | 25,5 | 15,3 | 0,655 | 0,31 | UE 207 2S | UE 207 2S.SH | UE 207 2S.SHN |
| 1 | 1,5 | 30,7 | 19 | 0,800 | 0,43 | UE 208 2S | UE 208 2S.SH | UE 208 2S.SHN |
| 1 | 1,5 | 33,2 | 21,6 | 0,915 | 0,48 | UE 209 2S | UE 209 2S.SH | UE 209 2S.SHN |
| 1 | 1,5 | 35,1 | 23,2 | 0,980 | 0,54 | UE 210 2S | UE 210 2S.SH | UE 210 2S.SHN |

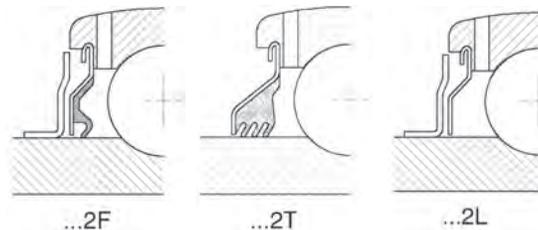
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА У С ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫМИ ВИНТАМИ



LE...
LE...SH
LE...SHN

| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | | |
|------------|--------------------------|------|----|------|----------------|------|----------------|----|------|------|----------------|
| | D | B | C | s | d ₁ | E | G _s | sw | a | b | D ₃ |
| 12 | 40 | 27,4 | 12 | 11,5 | 24,2 | 3,6 | M6X0,75 | 3 | 2,06 | 1,35 | 38,1 |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| 20 | 47 | 31 | 14 | 12,7 | 28,2 | 4,3 | M6X0,75 | 3 | 2,46 | 1,35 | 44,6 |
| 25 | 52 | 34,1 | 15 | 14,3 | 33,6 | 4,3 | M6X0,75 | 3 | 2,46 | 1,35 | 49,73 |
| | 62 | 38 | 20 | 15 | 36,6 | 5 | M6X0,75 | 3 | 3,28 | 1,9 | 59,61 |
| 30 | 62 | 38,1 | 18 | 15,9 | 39,7 | 5,1 | M6X0,75 | 3 | 3,28 | 1,9 | 59,61 |
| | 72 | 43 | 23 | 17 | 44,6 | 5,6 | M6X0,75 | 3 | 3,28 | 1,9 | 68,81 |
| 35 | 72 | 42,9 | 19 | 17,5 | 46,1 | 5,6 | M6X0,75 | 3 | 3,28 | 1,9 | 68,81 |
| | 80 | 48 | 25 | 19 | 49,5 | 5,7 | M8X1 | 4 | 3,28 | 1,9 | 76,81 |
| 40 | 80 | 49,2 | 21 | 19 | 51,8 | 6,1 | M8X1 | 4 | 3,28 | 1,9 | 76,81 |
| | 90 | 52 | 27 | 19 | 56,1 | 6,1 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 86,79 |
| 45 | 85 | 49,2 | 22 | 19 | 56,6 | 6,1 | M8X1 | 4 | 3,28 | 1,9 | 81,81 |
| | 100 | 57 | 29 | 22 | 62,1 | 7,1 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 96,8 |
| 50 | 90 | 51,6 | 22 | 19 | 62,5 | 6,4 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 86,79 |
| | 110 | 61 | 32 | 22 | 68,7 | 7,9 | M12X1,5 | 6 | 3,28 | 2,7 | 106,81 |
| 55 | 100 | 55,6 | 25 | 22,2 | 69,1 | 7 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 96,8 |
| | 120 | 66 | 34 | 25 | 75,3 | 8,5 | M12X1,5 | 6 | 4,06 | 3,1 | 115,21 |
| 60 | 110 | 65,1 | 26 | 25,4 | 75,5 | 7,7 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 106,81 |
| | 130 | 71 | 36 | 26 | 81,8 | 9 | M12X1,5 | 6 | 4,06 | 3,1 | 125,22 |
| 65 | 120 | 68,3 | 27 | 25,4 | 82,5 | 7,6 | M10X1 | 5 | 4,06 | 3,1 | 115,21 |
| | 140 | 75 | 39 | 30 | 88,3 | 9,4 | M12X1,5 | 6 | 4,9 | 3,1 | 135,23 |
| 70 | 125 | 69,9 | 28 | 30,2 | 87,1 | 8,1 | M10X1 | 5 | 4,06 | 3,1 | 120,22 |
| | 150 | 78 | 41 | 33 | 94,9 | 10 | M12X1,5 | 6 | 4,9 | 3,1 | 145,24 |
| 75 | 130 | 73,3 | 29 | 27 | 92,1 | 8,3 | M10X1 | 5 | 4,06 | 3,1 | 125,22 |
| 80 | 140 | 77,8 | 30 | 30,2 | 97,4 | 8,2 | M10X1 | 5 | 4,9 | 3,1 | 135,23 |
| 85 | 150 | 81 | 34 | 30,2 | 105 | 9,3 | M12X1,5 | 6 | 4,9 | 3,1 | 145,24 |
| 90 | 160 | 89 | 36 | 35 | 112,5 | 10 | M12X1,5 | 6 | 4,9 | 3,1 | 155,22 |
| | 190 | 96 | 48 | 40 | 121 | 14,3 | M16X1,5 | 8 | 5,69 | 3,5 | 183,64 |
| 100 | 180 | 98,4 | 40 | 35 | 124,8 | 12 | M12X1,5 | 6 | 5,69 | 3,1 | 173,66 |
| | 215 | 108 | 54 | 42 | 135 | 16,7 | M18X1,5 | 10 | 5,69 | 3,5 | 208,6 |
| 110 | 240 | 117 | 60 | 46 | 149 | 18 | M18X1,5 | 10 | 6,5 | 4,5 | 232 |
| 120 | 215 | 73,5 | 40 | 28,5 | 146,4 | 14 | M12X1,5 | 6 | 5,69 | 3,5 | 208,6 |
| | 260 | 126 | 64 | 51 | 164 | 19,2 | M18X1,5 | 10 | - | - | - |

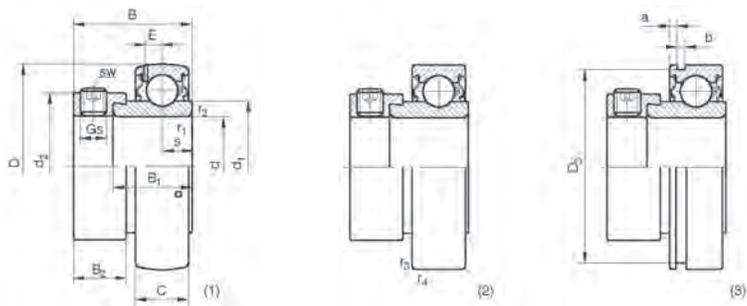
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.



| | | Несущая способность (кН) | | | Масса | Обозначения | | |
|------------------|------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------------|--|--|---|
| r _{1,2} | r _{3,4} | C | C ₀ | P ₀ | кг | 1 | 2 | 3 |
| 0,3 | 0,6 | 9,56 | 4,75 | 0,200 | 0,09 0,10 0,11 | LE 203/12 2F LE 203/15 2F LE 203 2F | LE 203/12 2F.SH LE 203/15 2F.SH LE 203 2F.SH | LE 203/12 2F.SHN LE 203/15 2F.SHN LE 203 2F.SHN |
| 0,6 | 0,6 | 12,7 | 6,55 | 0,280 | 0,14 | LE 204 2F | LE 204 2F.SH | LE 204 2F.SHN |
| 0,6 | 0,6 | 14 | 7,8 | 0,335 | 0,17 | LE 205 2F | LE 205 2F.SH | LE 205 2F.SHN |
| 1,1 | 1,1 | 22,5 | 11,6 | 0,490 | 0,35 | LE 305 2F | LE 305 2F.SH | LE 305 2F.SHN |
| 0,6 | 0,6 | 19,5 | 11,2 | 0,475 | 0,28 | LE 206 2F | LE 206 2F.SH | LE 206 2F.SHN |
| 1,1 | 1,1 | 28,1 | 16 | 0,670 | 0,56 | LE 306 2F | LE 306 2F.SH | LE 306 2F.SHN |
| 1 | 1 | 25,5 | 15,3 | 0,655 | 0,41 | LE 207 2F | LE 207 2F.SH | LE 207 2F.SHN |
| 1,5 | 1,5 | 33,2 | 19 | 0,820 | 0,71 | LE 307 2F | LE 307 2F.SH | LE 307 2F.SHN |
| 1 | 1,5 | 30,7 | 19 | 0,800 | 0,55 | LE 208 2F | LE 208 2F.SH | LE 208 2F.SHN |
| 1,5 | 1,5 | 41 | 24 | 1,020 | 0,96 | LE 308 2F | LE 308 2F.SH | LE 308 2F.SHN |
| 1 | 1,5 | 33,2 | 21,6 | 0,915 | 0,60 | LE 209 2F | LE 209 2F.SH | LE 209 2F.SHN |
| 1,5 | 1,5 | 52,7 | 31,5 | 1,340 | 1,28 | LE 309 2F | LE 309 2F.SH | LE 309 2F.SHN |
| 1 | 1,5 | 35,1 | 23,2 | 0,980 | 0,69 | LE 210 2F | LE 210 2F.SH | LE 210 2F.SHN |
| 2 | 2 | 61,8 | 38 | 1,600 | 1,65 | LE 310 2F | LE 310 2F.SH | LE 310 2F.SHN |
| 1 | 2 | 43,6 | 29 | 1,25 | 0,94 | LE 211 2F | LE 211 2F.SH | LE 211 2F.SHN |
| 2 | 2 | 71,5 | 45 | 1,90 | 2,07 | LE 311 2F | LE 311 2F.SH | LE 311 2F.SHN |
| 1,5 | 2 | 52,7 | 36 | 1,53 | 1,30 | LE 212 2F | LE 212 2F.SH | LE 212 2F.SHN |
| 2,1 | 2,1 | 81,9 | 52 | 2,20 | 2,60 | LE 312 2F | LE 312 2F.SH | LE 312 2F.SHN |
| 1,5 | 2 | 57,2 | 40 | 1,70 | 1,70 | LE 213 2F | LE 213 2F.SH | LE 213 2F.SHN |
| 2,1 | 2,1 | 92,3 | 60 | 2,50 | 3,25 | LE 313 2F | LE 313 2F.SH | LE 313 2F.SHN |
| 1,5 | 2 | 62,4 | 44 | 1,86 | 1,90 | LE 214 2F | LE 214 2F.SH | LE 214 2F.SHN |
| 2,1 | 2,1 | 104 | 68 | 2,75 | 3,89 | LE 314 2F | LE 314 2F.SH | LE 314 2F.SHN |
| 1,5 | 2 | 66,3 | 49 | 2,04 | 2,10 | LE 215 2F | LE 215 2F.SH | LE 215 2F.SHN |
| 2 | 2,5 | 72,8 | 53 | 2,16 | 2,80 | LE 216 2F | LE 216 2F.SH | LE 216 2F.SHN |
| 2 | 2,5 | 83,2 | 62 | 2,50 | 3,30 | LE 217 2F | LE 217 2F.SH | LE 217 2F.SHN |
| 2 | 2,5 | 95,6 | 72 | 2,70 | 4,10 | LE 218 2F | LE 218 2F.SH | LE 218 2F.SHN |
| 3 | 3 | 151 | 108 | 3,80 | 7,87 | LE 318 2F | LE 318 2F.SH | LE 318 2F.SHN |
| 2 | 2,5 | 124 | 93 | 3,35 | 5,65 | LE 220 2F | LE 220 2F.SH | LE 220 2F.SHN |
| 3 | 3 | 174 | 140 | 4,75 | 11,2 | LE 320 2F | LE 320 2F.SH | LE 320 2F.SHN |
| 3 | 3 | 203 | 180 | 5,70 | 15,1 | LE 322 2F | LE 322 2F.SH | LE 322 2F.SHN |
| 2 | 2,5 | 155 | 113 | 3,90 | 6,20 | LE 224 2F | LE 224 2F.SH | LE 224 2F.SHN |
| 3 | 3 | 208 | 186 | 5,70 | 19 | LE 324 2F | LE 324 2F.SH | LE 324 2F.SHN |

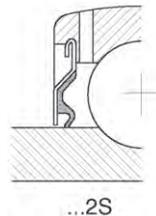
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА У С ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫМ ЭКСЦЕНТРИКОМ

UY...
UY...SH
UY...SHN



| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------------|------|----|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---------|----|------|------|----------------|--|
| | D | B | C | s | d ₁ | B ₁ | d ₂ | B ₂ | E | Gs | sw | a | b | D ₃ | |
| 12 15 17 | 40 | 28,6 | 12 | 6,5 | 24,2 | 19,1 | 28,6 | 13,5 | 3,6 | M6X0,75 | 3 | 2,06 | 1,35 | 38,1 | |
| 20 | 47 | 31 | 14 | 7,5 | 28,2 | 21,5 | 33 | 13,5 | 4,3 | M6X0,75 | 3 | 2,46 | 1,35 | 44,6 | |
| 25 | 52 | 31 | 15 | 7,5 | 33,6 | 21,5 | 37,4 | 13,5 | 4,3 | M6X0,75 | 3 | 2,46 | 1,35 | 49,73 | |
| 30 | 62 | 35,7 | 18 | 9 | 39,7 | 23,8 | 44,2 | 16 | 5,1 | M8X1 | 4 | 3,28 | 1,9 | 59,61 | |
| 35 | 72 | 38,9 | 19 | 9,5 | 46,1 | 25,4 | 51,2 | 17,5 | 5,6 | M10X1 | 5 | 3,28 | 1,9 | 68,81 | |
| 40 | 80 | 43,7 | 21 | 11 | 51,8 | 30,2 | 58,2 | 18,3 | 6,1 | M10X1 | 5 | 3,28 | 1,9 | 76,81 | |
| 45 | 85 | 43,7 | 22 | 11 | 56,6 | 30,2 | 63,6 | 18,3 | 6,1 | M10X1 | 5 | 3,28 | 1,9 | 81,81 | |
| 50 | 90 | 43,7 | 22 | 11 | 62,5 | 30,2 | 67,6 | 18,3 | 6,4 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 86,79 | |
| 55 | 100 | 48,4 | 25 | 12,5 | 69,1 | 32,5 | 76,2 | 20,6 | 7 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 96,8 | |
| 60 | 110 | 53,3 | 26 | 13,5 | 75,5 | 37,5 | 84 | 22,3 | 7,7 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 106,81 | |

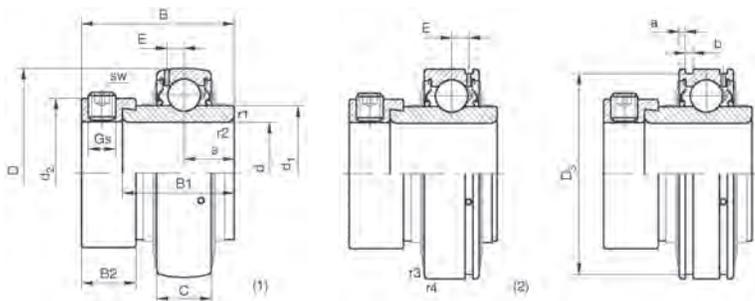
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.



| Г _{1,2} | Г _{3,4} | Несущая способность (кН) | | | Р _и | Масса кг | Обозначения | | |
|------------------|------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|------------------|---|
| | | C | C ₀ | Р _и | | | 1 | 2 | 3 |
| 0,3 | 0,6 | 9,56 | 4,75 | 0,200 | 0,09 | UY 203/12 2S | UY 203/12 2S.SH | UY 203/12 2S.SHN | |
| | | | | | | UY 203/15 2S | UY 203/15 2S.SH | UY 203/15 2S.SHN | |
| | | | | | | UY 203 2S | UY 203 2S.SH | UY 203 2S.SHN | |
| 0,6 | 0,6 | 12,7 | 6,55 | 0,280 | 0,11 | UY 204 2S | UY 204 2S.SH | UY 204 2S.SHN | |
| 0,6 | 0,6 | 14 | 7,8 | 0,335 | 0,14 | UY 205 2S | UY 205 2S.SH | UY 205 2S.SHN | |
| 0,6 | 0,6 | 19,5 | 11,2 | 0,475 | 0,23 | UY 206 2S | UY 206 2S.SH | UY 206 2S.SHN | |
| 1 | 1 | 25,5 | 15,3 | 0,655 | 0,31 | UY 207 2S | UY 207 2S.SH | UY 207 2S.SHN | |
| 1 | 1,5 | 30,7 | 19 | 0,800 | 0,43 | UY 208 2S | UY 208 2S.SH | UY 208 2S.SHN | |
| 1 | 1,5 | 33,2 | 21,6 | 0,915 | 0,48 | UY 209 2S | UY 209 2S.SH | UY 209 2S.SHN | |
| 1 | 1,5 | 35,1 | 23,2 | 0,980 | 0,54 | UY 210 2S | UY 210 2S.SH | UY 210 2S.SHN | |
| 1 | 2 | 43,6 | 29 | 1,25 | 0,98 | UY 211 2S | UY 211 2S.SH | UY 211 2S.SHN | |
| 1,5 | 2 | 52,7 | 36 | 1,53 | 1,3 | UY 212 2S | UY 212 2S.SH | UY 212 2S.SHN | |

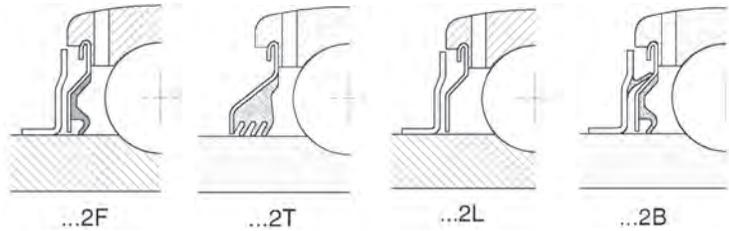
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА Y С ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫМ ЭКСЦЕНТРИКОМ

**LY...
LY...SH
LY...SHN**



| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | | | a | b | D ₃ |
|------------|--------------------------|-------|----|------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|------|------|--------|----------------|
| | D | B | C | s | d ₁ | B ₁ | d ₂ | B ₂ | E | G _s | sw | | | |
| 12 | 40 | 37,3 | 12 | 13,9 | 24,2 | 27,8 | 28,6 | 13,5 | 3,6 | M6X0,75 | 3 | 2,06 | 1,35 | 38,1 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 47 | 43,7 | 14 | 17,1 | 28,2 | 34,1 | 33 | 13,5 | 4,3 | M6X0,75 | 3 | 2,46 | 1,35 | 44,6 |
| 25 | 52 | 44,4 | 15 | 17,5 | 33,6 | 34,8 | 37,4 | 13,5 | 4,3 | M6X0,75 | 3 | 2,46 | 1,35 | 49,73 |
| | 62 | 46,8 | 20 | 16,7 | 36,6 | 34,9 | 42,8 | 15,9 | 5 | M8X1 | 4 | 3,28 | 1,9 | 59,61 |
| 30 | 62 | 48,4 | 18 | 18,3 | 39,7 | 36,5 | 44,2 | 16 | 5,1 | M8X1 | 4 | 3,28 | 1,9 | 59,61 |
| | 72 | 50 | 23 | 17,5 | 44,6 | 36,5 | 50 | 17,5 | 5,6 | M8X1 | 4 | 3,28 | 1,9 | 68,81 |
| 35 | 72 | 51,1 | 19 | 18,8 | 46,1 | 37,6 | 51,2 | 17,5 | 5,6 | M10X1 | 5 | 3,28 | 1,9 | 68,81 |
| | 80 | 51,6 | 25 | 18,3 | 49,5 | 38,1 | 55 | 17,5 | 5,7 | M8X1 | 4 | 3,28 | 1,9 | 76,81 |
| 40 | 80 | 56,3 | 21 | 21,4 | 51,8 | 42,8 | 58,2 | 18,3 | 6,1 | M10X1 | 5 | 3,28 | 1,9 | 76,81 |
| | 90 | 57,1 | 27 | 19,8 | 56,1 | 41,3 | 63,5 | 20,6 | 6,1 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 86,79 |
| 45 | 85 | 56,3 | 22 | 21,4 | 56,6 | 42,8 | 63,6 | 18,3 | 6,1 | M10X1 | 5 | 3,28 | 1,9 | 81,81 |
| | 100 | 58,7 | 29 | 19,8 | 62,1 | 42,9 | 70 | 20,6 | 7,1 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 96,8 |
| 50 | 90 | 62,7 | 22 | 24,6 | 62,5 | 49,2 | 67,6 | 18,3 | 6,4 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 86,79 |
| | 110 | 66,6 | 32 | 24,6 | 68,7 | 49,2 | 76,2 | 22,2 | 7,9 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 106,81 |
| 55 | 100 | 71,4 | 25 | 27,8 | 69,1 | 55,6 | 76,2 | 20,6 | 7 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 96,8 |
| | 120 | 73 | 34 | 27,8 | 75,3 | 55,6 | 83 | 22,2 | 8,5 | M10X1 | 5 | 4,06 | 3,1 | 115,21 |
| 60 | 110 | 77,8 | 26 | 31 | 75,5 | 62 | 84 | 22,3 | 7,7 | M10X1 | 5 | 3,28 | 2,7 | 106,81 |
| | 130 | 79,4 | 36 | 30,9 | 81,8 | 61,9 | 89 | 23,9 | 9,0 | M10X1 | 5 | 4,06 | 3,1 | 125,22 |
| 65 | 120 | 85,7 | 27 | 34,1 | 82,5 | 68,2 | 86 | 24 | 7,6 | M10X1 | 5 | 4,06 | 3,1 | 115,21 |
| | 140 | 85,7 | 39 | 32,6 | 88,3 | 65,1 | 97 | 27 | 9,4 | M12X1,5 | 6 | 4,9 | 3,1 | 135,23 |
| 70 | 125 | 85,7 | 28 | 34,1 | 87,1 | 68,2 | 92,9 | 23,8 | 8,1 | M10X1 | 5 | 4,06 | 3,1 | 120,22 |
| | 150 | 92,1 | 41 | 34,2 | 94,9 | 68,3 | 102 | 30,2 | 10 | M12X1,5 | 6 | 4,9 | 3,1 | 145,24 |
| 75 | 130 | 92,1 | 29 | 37,3 | 92,1 | 74,6 | 101,7 | 24 | 8,3 | M10X1 | 5 | 4,06 | 3,1 | 125,22 |
| 80 | 140 | 100 | 30 | 40,4 | 97,4 | 80,8 | 110 | 26,2 | 8,2 | M12X1,5 | 6 | 4,9 | 3,1 | 135,23 |
| 90 | 160 | 106,4 | 36 | 43,6 | 112,5 | 88,2 | 123,7 | 25,2 | 10 | M12X1,5 | 6 | 4,9 | 3,1 | 155,22 |
| | 190 | 115,9 | 48 | 43,6 | 121 | 87,3 | 133 | 38,5 | 14,3 | M20X1,5 | 5,69 | 3,5 | 183,64 | |
| 100 | 180 | 75 | 40 | 25,5 | 124,8 | 57,5 | 130 | 25,5 | 12 | M12X1,5 | 6 | 5,69 | 3,1 | 173,66 |
| | 215 | 128,6 | 54 | 50 | 135 | 100 | 146 | 38,5 | 16,7 | M20X1,5 | 5,69 | 3,5 | 208,6 | |
| 110 | 240 | 141,3 | 60 | 49,2 | 149 | 106,4 | 168 | 44,8 | 18 | M20X1,5 | 6,5 | 4,5 | 232 | |
| 120 | 215 | 81 | 40 | 28,5 | 146,4 | 63,5 | 150 | 25,5 | 14 | M12X1,5 | 6 | 5,69 | 3,5 | 208,6 |

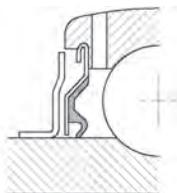
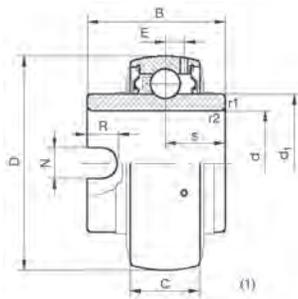
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.



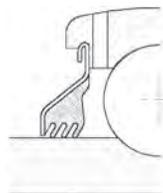
| | | Несущая способность (нМ) | | | | Масса | Обозначения | | |
|------------------|------------------|--------------------------|----------------|----------------|-------|---------------------|-----------------|------------------|--|
| r _{1,2} | r _{3,4} | C | C ₀ | P ₀ | kg | 1 | 2 | 3 | |
| 0,3 | 0,6 | 9,56 | 4,75 | 0,200 | 0,162 | LY 203/12 2F | LY 203/12 2F.SH | LY 203/12 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 203/15 2F | LY 203/15 2F.SH | LY 203/15 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 203 2F | LY 203 2F.SH | LY 203 2F.SHN | |
| 0,6 | 0,6 | 12,7 | 6,55 | 0,280 | 0,19 | LY 204 2F | LY 204 2F.SH | LY 204 2F.SHN | |
| 0,6 | 0,6 | 14 | 7,8 | 0,335 | 0,23 | LY 205 2F | LY 205 2F.SH | LY 205 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 205 2F | LY 205 2F.SH | LY 205 2F.SHN | |
| 1,1 | 1,1 | 22,5 | 11,6 | 0,490 | 0,43 | LY 205 2F | LY 205 2F.SH | LY 205 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 205 2F | LY 205 2F.SH | LY 205 2F.SHN | |
| 0,6 | 0,6 | 19,5 | 11,2 | 0,475 | 0,37 | LY 206 2F | LY 206 2F.SH | LY 206 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 306 2F | LY 306 2F.SH | LY 306 2F.SHN | |
| 1,1 | 1,1 | 28,1 | 16 | 0,670 | 0,68 | LY 206 2F | LY 206 2F.SH | LY 206 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 306 2F | LY 306 2F.SH | LY 306 2F.SHN | |
| 1 | 1 | 25,5 | 15,3 | 0,655 | 0,57 | LY 207 2F | LY 207 2F.SH | LY 207 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 307 2F | LY 307 2F.SH | LY 307 2F.SHN | |
| 1,5 | 1,5 | 33,2 | 19 | 0,820 | 0,80 | LY 207 2F | LY 207 2F.SH | LY 207 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 307 2F | LY 307 2F.SH | LY 307 2F.SHN | |
| 1 | 1,5 | 30,7 | 19 | 0,800 | 0,80 | LY 208 2F | LY 208 2F.SH | LY 208 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 308 2F | LY 308 2F.SH | LY 308 2F.SHN | |
| 1,5 | 1,5 | 41 | 24 | 1,020 | 1,08 | LY 208 2F | LY 208 2F.SH | LY 208 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 308 2F | LY 308 2F.SH | LY 308 2F.SHN | |
| 1 | 1,5 | 33,2 | 21,6 | 0,915 | 0,76 | LY 209 2F | LY 209 2F.SH | LY 209 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 309 2F | LY 309 2F.SH | LY 309 2F.SHN | |
| 1,5 | 1,5 | 52,7 | 31,5 | 1,340 | 1,44 | LY 209 2F | LY 209 2F.SH | LY 209 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 309 2F | LY 309 2F.SH | LY 309 2F.SHN | |
| 1 | 1,5 | 35,1 | 23,2 | 0,980 | 0,91 | LY 210 2F | LY 210 2F.SH | LY 210 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 310 2F | LY 310 2F.SH | LY 310 2F.SHN | |
| 2 | 2 | 61,8 | 38 | 1,600 | 1,86 | LY 210 2F | LY 210 2F.SH | LY 210 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 310 2F | LY 310 2F.SH | LY 310 2F.SHN | |
| 1 | 2 | 43,6 | 29 | 1,25 | 1,20 | LY 211 2F | LY 211 2F.SH | LY 211 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 311 2F | LY 311 2F.SH | LY 311 2F.SHN | |
| 2 | 2 | 71,5 | 45 | 1,90 | 2,34 | LY 211 2F | LY 211 2F.SH | LY 211 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 311 2F | LY 311 2F.SH | LY 311 2F.SHN | |
| 1,5 | 2 | 52,7 | 36 | 1,53 | 1,67 | LY 212 2F | LY 212 2F.SH | LY 212 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 312 2F | LY 312 2F.SH | LY 312 2F.SHN | |
| 2,1 | 2,1 | 81,9 | 52 | 2,20 | 2,95 | LY 212 2F | LY 212 2F.SH | LY 212 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 312 2F | LY 312 2F.SH | LY 312 2F.SHN | |
| 1,5 | 2 | 57,2 | 40 | 1,70 | 2,30 | LY 213 2F | LY 213 2F.SH | LY 213 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 313 2F | LY 313 2F.SH | LY 313 2F.SHN | |
| 2,1 | 2,1 | 92,3 | 60 | 2,50 | 3,67 | LY 213 2F | LY 213 2F.SH | LY 213 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 313 2F | LY 313 2F.SH | LY 313 2F.SHN | |
| 1,5 | 2 | 62,4 | 44 | 1,86 | 2,50 | LY 214 2F | LY 214 2F.SH | LY 214 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 314 2F | LY 314 2F.SH | LY 314 2F.SHN | |
| 2,1 | 2,1 | 104 | 68 | 2,75 | 4,40 | LY 214 2F | LY 214 2F.SH | LY 214 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 314 2F | LY 314 2F.SH | LY 314 2F.SHN | |
| 1,5 | 2 | 66,3 | 49 | 2,04 | 2,90 | LY 215 2F | LY 215 2F.SH | LY 215 2F.SHN | |
| 2 | 2,5 | 72,8 | 53 | 2,16 | 3,54 | LY 216 2F | LY 216 2F.SH | LY 216 2F.SHN | |
| 2 | 2,5 | 95,6 | 72 | 2,70 | 5,11 | LY 218 2F | LY 218 2F.SH | LY 218 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 318 2F | LY 318 2F.SH | LY 318 2F.SHN | |
| 3 | 3 | 151 | 108 | 3,80 | 9,10 | LY 218 2F | LY 218 2F.SH | LY 218 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 318 2F | LY 318 2F.SH | LY 318 2F.SHN | |
| 2 | 2,5 | 124 | 93 | 3,35 | 4,35 | LY 220 2F | LY 220 2F.SH | LY 220 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 320 2F | LY 320 2F.SH | LY 320 2F.SHN | |
| 3 | 3 | 174 | 140 | 4,75 | 12,6 | LY 220 2F | LY 220 2F.SH | LY 220 2F.SHN | |
| | | | | | | LY 320 2F | LY 320 2F.SH | LY 320 2F.SHN | |
| 3 | 3 | 203 | 180 | 5,70 | 17,2 | LY 322 2F | LY 322 2F.SH | LY 322 2F.SHN | |
| 2 | 2,5 | 155 | 113 | 3,90 | 6,70 | LY 224 2F | LY 224 2F.SH | LY 224 2F.SHN | |

ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА Y С ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫМ ЖЕЛОБОМ

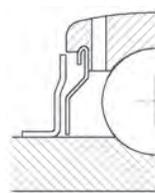
LN...



...2F



...2T



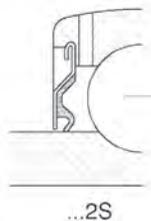
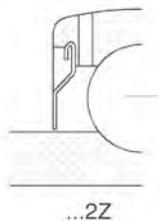
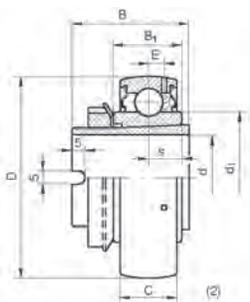
...2L

| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | B ₁ | s | d ₁ | N | R ^{H11} | E |
|----------|--------------------------|------|----|----------------|------|----------------|----|------------------|-----|
| | D | B | C | | | | | | |
| 20 | 47 | 34,1 | 14 | - | 15,6 | 28,2 | 7 | 7 | 4,3 |
| | 47 | 28 | 14 | 16,6 | 7,5 | 33,5 | - | - | 4,3 |
| 25 | 52 | 34,9 | 15 | - | 14,7 | 33,6 | 8 | 7 | 4,3 |
| 30 | 62 | 36,5 | 18 | - | 14,5 | 39,7 | 8 | 7 | 5,1 |
| | 62 | 32 | 18 | 18 | 9 | 43,7 | - | - | 5,1 |
| 35 | 72 | 37,7 | 19 | - | 15,7 | 46,1 | 8 | 7 | 5,6 |
| 40 | 80 | 42,9 | 21 | - | 15,9 | 51,8 | 9 | 7 | 6,1 |
| 45 | 85 | 42,9 | 22 | - | 17,4 | 56,6 | 9 | 7 | 6,1 |
| 50 | 90 | 49,2 | 22 | - | 19 | 62,5 | 10 | 7 | 6,4 |
| 60 | 110 | 61,9 | 24 | - | 24,6 | 75,5 | 12 | 9 | 7,7 |
| 70 | 125 | 68,2 | 28 | - | 27 | 87,1 | 12 | 9 | 8,1 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА У С ЗАКРЕПИТЕЛЬНОЙ ВТУЛКОЙ

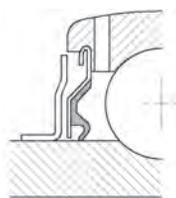
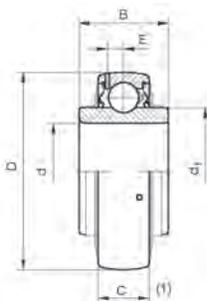
УН...



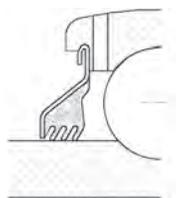
| r _{1,2} | Несущая способность (кН) | | | Масса кг | Обозначения | рисунок |
|------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------|---------------------|---------|
| | C | C ₀ | P ₀₁ | | | |
| 0,6 | 12,7 | 6,55 | 0,280 | 0,16 | LN 204 2F | 1 |
| - | 11,2 | 6,55 | 0,275 | 0,14 | УН 005/20 2S | 2 |
| 0,6 | 14 | 7,8 | 0,335 | 0,17 | LN 205 2F | 1 |
| 0,6 | 19,5 | 11,2 | 0,475 | 0,30 | LN 206 2F | 1 |
| - | 15,9 | 10,2 | 0,440 | 0,27 | УН 007/30 2S | 2 |
| 1 | 25,5 | 15,3 | 0,655 | 0,49 | LN 207 2F | 1 |
| 1 | 30,7 | 19 | 0,800 | 0,58 | LN 208 2F | 1 |
| 1 | 33,2 | 21,6 | 0,915 | 0,66 | LN 209 2F | 1 |
| 1 | 35,1 | 23,2 | 0,980 | 0,76 | LN 210 2F | 1 |
| 1,5 | 52,7 | 36 | 1,53 | 1,52 | LN 212 2F | 1 |
| 1,5 | 62,4 | 44 | 1,86 | 2,25 | LN 214 2F | 1 |

ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА Y С УДЛИНЕННЫМ СТАНДАРТНЫМ ВНУТРЕННИМ КОЛЬЦОМ

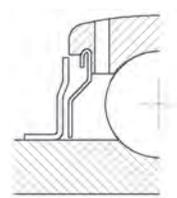
LS...



...2F



...2T



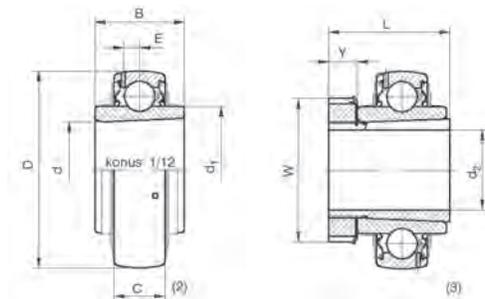
...2L

| Вал d_2 | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|-----|----|------|----|-------|-----|----|-----|
| | d | D | L | B | C | d_1 | W | Y | E |
| 20 | 25 | 52 | 35 | 24 | 15 | 33,6 | 38 | 8 | 4,3 |
| 25 | 25 | 52 | - | 24 | 15 | 33,6 | - | - | 4,3 |
| | 30 | 62 | 38 | 28 | 18 | 39,7 | 45 | 8 | 5,1 |
| 30 | 30 | 62 | - | 28 | 18 | 39,7 | - | - | 5,1 |
| | 35 | 72 | 43 | 30,5 | 19 | 46,1 | 52 | 9 | 5,6 |
| 35 | 35 | 72 | - | 30,5 | 19 | 46,1 | - | - | 5,6 |
| | 40 | 80 | 46 | 33,9 | 21 | 51,8 | 58 | 10 | 6,1 |
| 40 | 40 | 80 | - | 33,9 | 21 | 51,8 | - | - | 6,1 |
| | 45 | 85 | 50 | 35 | 22 | 56,6 | 65 | 11 | 6,1 |
| 45 | 45 | 85 | - | 35 | 22 | 56,6 | - | - | 6,1 |
| | 50 | 90 | 55 | 37 | 22 | 62,5 | 70 | 12 | 6,4 |
| 50 | 50 | 90 | - | 37 | 22 | 62,5 | - | - | 6,4 |
| | 55 | 100 | 59 | 40 | 25 | 69,1 | 75 | 12 | 7 |
| 55 | 55 | 100 | - | 40 | 25 | 69,1 | - | - | 7 |
| | 60 | 110 | 62 | 42,5 | 26 | 75,5 | 80 | 13 | 7,7 |
| 60 | 65 | 120 | 65 | 43,5 | 27 | 82,5 | 85 | 14 | 7,6 |
| 65 | 75 | 130 | 73 | 47,5 | 29 | 92,1 | 98 | 15 | 8,1 |
| 70 | 80 | 140 | 78 | 49 | 30 | 97,4 | 105 | 17 | 8,3 |
| 75 | 85 | 150 | 82 | 56 | 34 | 97,4 | 110 | 18 | 8,2 |
| 80 | 90 | 160 | 86 | 58 | 36 | 105 | 120 | 18 | 9,3 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

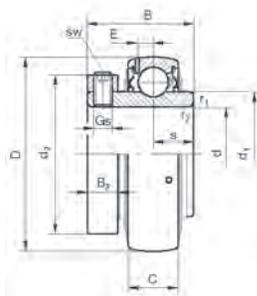
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА У С КОНУСНЫМ ОТВЕРСТИЕМ
 ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА У С ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫМ БЛОКОМ

LK
LK...+H...



| Несущая способность (кН) | | | Масса | Обозначения | Масса | Обозначения | Масса | Обозначения |
|--------------------------|------|-------|-------|------------------|-------|------------------|-------|--------------------------|
| C | Co | Pu | кг | 1 | кг | 2 | кг | 3 |
| 14 | 7,8 | 0,335 | | | 0,13 | LK 205 2F | 0,22 | LK 205 2F +H 2305 |
| 14 | 7,8 | 0,335 | 0,14 | LS 205 2F | | | | |
| 19,5 | 11,2 | 0,475 | | | 0,22 | LK 206 2F | 0,33 | LK 206 2F +H 2306 |
| 19,5 | 11,2 | 0,475 | 0,23 | LS 206 2F | | | | |
| 25,5 | 15,3 | 0,655 | | | 0,29 | LK 207 2F | 0,47 | LK 207 2F +H 2307 |
| 25,5 | 15,3 | 0,655 | 0,31 | LS 207 2F | | | | |
| 30,7 | 19 | 0,800 | | | 0,41 | LK 208 2F | 0,63 | LK 208 2F +H 2308 |
| 30,7 | 19 | 0,800 | 0,43 | LS 208 2F | | | | |
| 33,2 | 21,6 | 0,915 | | | 0,47 | LK 209 2F | 0,73 | LK 209 2F +H 2309 |
| 33,2 | 21,6 | 0,915 | 0,49 | LS 209 2F | | | | |
| 35,1 | 23,2 | 0,980 | | | 0,51 | LK 210 2F | 0,86 | LK 210 2F +H 2310 |
| 35,1 | 23,2 | 0,980 | 0,54 | LS 210 2F | | | | |
| 43,6 | 29 | 1,25 | | | 0,75 | LK 211 2F | 1,10 | LK 211 2F +H 2311 |
| 43,6 | 29 | 1,25 | 0,79 | LS 211 2F | | | | |
| 52,7 | 36 | 1,53 | | | 1,05 | LK 212 2F | 1,40 | LK 212 2F +H 2312 |
| 57,2 | 40 | 1,70 | | | 1,30 | LK 213 2F | 1,70 | LK 213 2F +H 2313 |
| 66,3 | 49 | 2,04 | | | 1,64 | LK 215 2F | 2,35 | LK 215 2F +H 2315 |
| 72,8 | 53 | 2,16 | | | 2,05 | LK 216 2F | 3,00 | LK 216 2F +H 2316 |
| 85 | 65 | 2,50 | | | 2,41 | LK 217 2F | 3,55 | LK 217 2F +H 2317 |
| 95,6 | 72 | 2,70 | | | 3,05 | LK 218 2F | 4,20 | LK 218 2F +H 2318 |

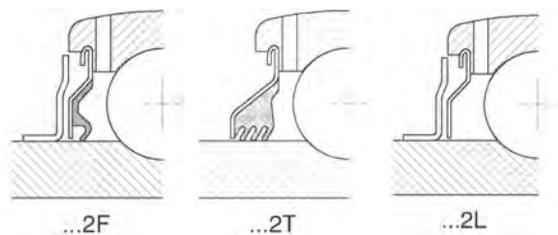
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА Y С ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫМ КОЛЬЦОМ



LC...

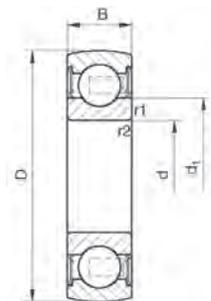
| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | s | d ₁ | E | Gs | sw | d ₂ | b ₂ |
|----------|--------------------------|------|----|------|----------------|-----|---------|-----|----------------|----------------|
| | D | B | C | | | | | | | |
| 20 | 47 | 31 | 14 | 12,7 | 28,2 | 4,3 | M5X0,8 | 2,5 | 40 | 10 |
| 25 | 52 | 34,1 | 15 | 14,3 | 33,6 | 4,3 | M6X0,75 | 3 | 45 | 12 |
| 30 | 62 | 38,1 | 18 | 15,9 | 39,7 | 5,1 | M8X1 | 4 | 54 | 13,2 |
| 35 | 72 | 42,9 | 19 | 17,5 | 46,1 | 5,6 | M8X1 | 4 | 60 | 12 |
| 40 | 80 | 49,2 | 21 | 19 | 51,8 | 6,1 | M8X1 | 4 | 68 | 13 |
| 45 | 85 | 49,2 | 22 | 19 | 56,6 | 6,1 | M8X1 | 4 | 73 | 13 |
| 50 | 90 | 51,6 | 22 | 19 | 62,5 | 6,4 | M8X1 | 4 | 78 | 14 |
| 55 | 100 | 55,6 | 25 | 22,2 | 69,1 | 7 | M10X1 | 5 | 88 | 15 |
| 60 | 110 | 65,1 | 26 | 25,4 | 75,5 | 7,7 | M10X1 | 5 | 98 | 16 |
| 65 | 120 | 68,3 | 27 | 25,4 | 82,5 | 7,6 | M10X1 | 5 | 102 | 18 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.



| $r_{1,2}$ | Несущая способность (кН) | | | Масса kg | Обозначения |
|-----------|--------------------------|----------------|----------------|-------------|------------------|
| | C | C ₀ | P _u | | |
| 0,6 | 12,7 | 6,55 | 0,280 | 0,20 | LC 204 2F |
| 0,6 | 14 | 7,8 | 0,335 | 0,24 | LC 205 2F |
| 0,6 | 19,5 | 11,2 | 0,475 | 0,40 | LC 206 2F |
| 1 | 25,5 | 15,3 | 0,655 | 0,55 | LC 207 2F |
| 1 | 30,7 | 19 | 0,800 | 0,74 | LC 208 2F |
| 1 | 33,2 | 21,6 | 0,915 | 0,78 | LC 209 2F |
| 1 | 35,1 | 23,2 | 0,980 | 0,93 | LC 210 2F |
| 1 | 43,6 | 29 | 1,25 | 1,30 | LC 211 2F |
| 1,5 | 52,7 | 36 | 1,53 | 1,86 | LC 212 2F |
| 1,5 | 57,2 | 40 | 1,70 | 2,17 | LC 213 2F |

ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ТИПА Y СО СТАНДАРТНЫМ ВНУТРЕННИМ КОЛЬЦОМ



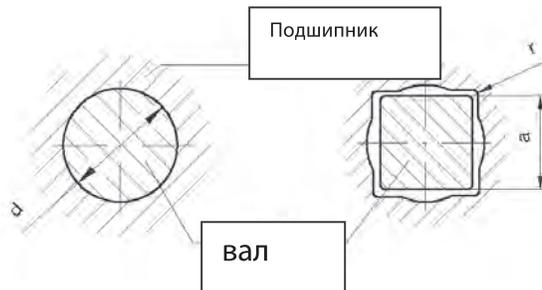
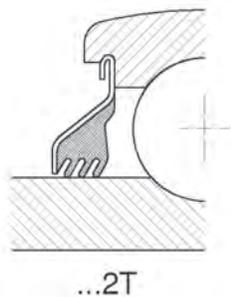
172...

| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | Несущая способность (кН) | | | Масса кг | Обозначения |
|----------|--------------------------|----|----------------|----------------------|--------------------------|----------------|----------------|-------------|---------------------|
| | D | B | d ₁ | r _{1,2 min} | C | C ₀ | P _u | | |
| 15 | 35 | 11 | 21,5 | 0,6 | 7,80 | 3,75 | 0,16 | 0,04 | 1726202-2RS1 |
| 17 | 40 | 12 | 24,2 | 0,6 | 9,50 | 4,75 | 0,20 | 0,06 | 1726203-2RS1 |
| 20 | 47 | 14 | 28,2 | 1 | 12,7 | 6,55 | 0,28 | 0,10 | 1726204-2RS1 |
| 25 | 52 | 15 | 33,6 | 1 | 14 | 7,80 | 0,34 | 0,11 | 1726205-2RS1 |
| | 62 | 17 | 36,6 | 1,1 | 22,5 | 11,6 | 0,49 | 0,20 | 1726305-2RS1 |
| 30 | 62 | 16 | 39,7 | 1 | 19,5 | 11,2 | 0,48 | 0,18 | 1726206-2RS1 |
| | 72 | 19 | 44,6 | 1,1 | 28,1 | 16 | 0,67 | 0,30 | 1726306-2RS1 |
| 35 | 72 | 17 | 46,1 | 1 | 25,5 | 15,3 | 0,66 | 0,25 | 1726207-2RS1 |
| | 80 | 21 | 49,5 | 1,5 | 33,2 | 19 | 0,82 | 0,40 | 1726307-2RS1 |
| 40 | 80 | 18 | 52 | 1,1 | 30,7 | 19 | 0,80 | 0,32 | 1726208-2RS1 |
| | 90 | 23 | 56,1 | 1,5 | 41 | 24 | 1,02 | 0,55 | 1726308-2RS1 |
| 45 | 85 | 19 | 56,6 | 1,1 | 32,5 | 20,4 | 0,92 | 0,37 | 1726209-2RS1 |
| | 100 | 25 | 62,1 | 1,5 | 52,7 | 31,5 | 1,34 | 0,73 | 1726309-2RS1 |
| 50 | 90 | 20 | 62,5 | 1,1 | 35,1 | 23,2 | 0,98 | 0,41 | 1726210-2RS1 |
| | 110 | 27 | 68,7 | 2 | 61,8 | 38 | 1,60 | 0,95 | 1726310-2RS1 |
| 55 | 100 | 21 | 69,1 | 1,5 | 43,6 | 29 | 1,25 | 0,56 | 1726211-2RS1 |
| 60 | 110 | 22 | 75,5 | 1,5 | 52 | 36 | 1,40 | 0,75 | 1726212-2RS1 |
| 65 | 120 | 23 | 82,5 | 1,5 | 57 | 40 | 1,73 | 0,94 | 1726213-2RS1 |

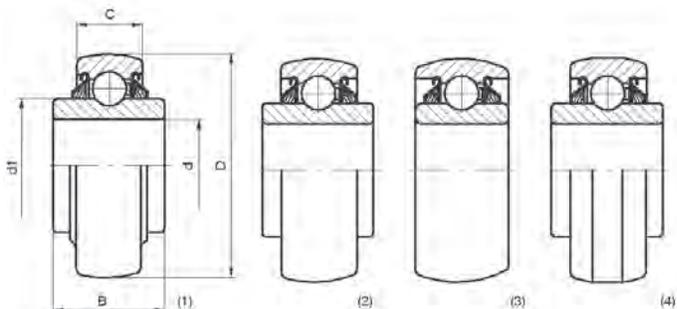
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.



ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН
ТРОЙНЫЕ УПЛОТНЕНИЯ – СФЕРИЧЕСКОЕ НАРУЖНОЕ
КОЛЬЦО – С ПОСТОЯННОЙ СМАЗКОЙ



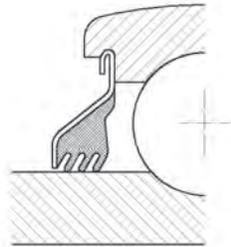
| отверстие d дюйм | mm | Номинальные размеры | | | | C дюйм | mm | d ₁ дюйм | mm |
|-----------------------|---------------|---------------------|--------|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|------|
| | | D дюйм | mm | B дюйм | mm | | | | |
| 1,5005 | 38,113 | 3,1496 | 80 | 1,688 | 42,96 | 0,709 | 18 | 2,047 | 52 |
| 1,1880 | 30,17 | | | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | | |
| 1,1880 | 30,17 | | | 1,188 | 30,18 | 0,709 | 18 | | |
| 1,5005 | 38,113 | | | 1,688 | 42,96 | 1,188 | 30,18 | | |
| 1,7717 | 45 | 3,3465 | 85 | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | 2,228 | 56,6 |
| 1,5350 | 39 | | | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | | |
| 1,7811 | 45,24 | | | 1,438 | 36,53 | 0,866 | 22 | | |
| 1,9380 | 49,23 | 3,5433 | 90 | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | 2,461 | 62,5 |
| 1,7811 | 45,34 | | | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | | |
| 2,1880 | 55,58 | 3,39370 | 100 | 1,312 | 33,34 | 1,312 | 33,34 | 2,720 | 69,1 |
| Размеры вала a | | | | | | | | | |
| 1 1/8 | 28,6 | 3,1496 | 80 | 1,438 | 36,53 | 0,709 | 18 | 2,047 | 52 |
| 1 | 25,4 | 3,1496 | 80 | | | 0,709 | 18 | | |
| 1 1/8 | 28,6 | 3,1496 | 80 | | | 1,188 | 30,18 | | |
| 1 | 25,4 | 3,1496 | 80 | | | 1,188 | 30,18 | | |
| 7/8 | 22,2 | 3,3755 | 85,74 | | | 1,188 | 30,18 | | |
| 1 1/8 | 28,6 | 3,3755 | 85,74 | | | 1,188 | 30,18 | | |
| 7/8 | 22,2 | 3,1496 | 80 | | | 0,709 | 18 | | |
| 7/8 | 22,2 | 3,4385 | 87,34 | | | 1,188 | 30,18 | | |
| 1 1/8 | 28,6 | 3,4385 | 87,34 | | | 1,188 | 30,18 | | |
| 1 1/4 | 31,8 | 3,3465 | 85 | 1,438 | 36,53 | 1,188 | 30,18 | 2,228 | 56,6 |
| 1 1/4 | 31,8 | 3,4385 | 87,34 | 1,438 | 36,53 | 1,188 | 30,18 | | |
| 1 1/4 | 31,8 | 3,3465 | 85 | 1,438 | 36,53 | 0,748 | 19 | | |
| - | 30 | 3,5433 | 90 | 1,772 | 45 | 1,142 | 29 | | |
| - | 25 | 3,5433 | 90 | 1,772 | 45 | 1,142 | 29 | | |
| 1 1/8 | 28,6 | 3,5433 | 90 | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | 2,461 | 62,5 |
| 1 1/8 | 28,6 | 3,5433 | 90 | 1,438 | 36,53 | 1,188 | 30,18 | | |
| 1 1/2 | 38,1 | 3,9370 | 100 | 1,312 | 33,34 | 1,312 | 33,34 | 2,720 | 69,1 |
| 1 1/2 | 38,1 | 4,1250 | 104,77 | 1,750 | 44,45 | 1,438 | 36,53 | | |
| 1 1/2 | 38,1 | 4,0770 | 103,56 | 1,750 | 44,45 | 1,438 | 36,53 | | |



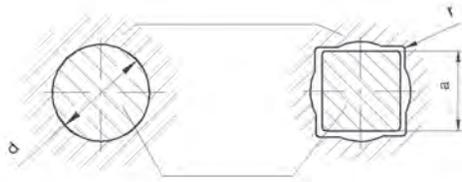
| Нагрузка C lbs. | kN | C ₀ lbs. | kN | Масса | | КРУГЛОЕ ОТВЕРСТИЕ | |
|-----------------------------|------|------------------------|------|-------|------|-------------------|-----|
| | | | | lbs. | кг | Обозначение | тип |
| 7300 | 32,5 | 4400 | 19,8 | 1,59 | 0,72 | W208PPB2 | 1 |
| | | | | 1,60 | 0,73 | W208PPB4 | 3 |
| | | | | 1,41 | 0,64 | W208PPB7 | 1 |
| | | | | 1,50 | 0,68 | W208PPB23 | 1 |
| 7300 | 32,5 | 4600 | 20,4 | 1,44 | 0,65 | W209PPB2 | 3 |
| | | | | 1,65 | 0,75 | W209PPB4 | 3 |
| | | | | 1,34 | 0,62 | W209PPB11 | 1 |
| 7800 | 35,0 | 5200 | 23,2 | 1,56 | 0,71 | W210PPB2 | 3 |
| | | | | 1,75 | 0,79 | W210PPB5 | 3 |
| 9700 | 43,5 | 6500 | 29,0 | 2,13 | 0,97 | W211PPB2 | 3 |
| КВАДРАТНОЕ ОТВЕРСТИЕ | | | | | | | |
| 7300 | 32,5 | 4400 | 19,8 | 1,47 | 0,68 | W208PPB5 | 1 |
| | | | | 1,59 | 0,72 | W208PPB6 | 1 |
| | | | | 1,70 | 0,77 | W208PPB8 | 2 |
| | | | | 1,90 | 0,86 | W208PPB9 | 2 |
| | | | | 2,20 | 1,00 | W208PPB11 | 4 |
| | | | | 2,09 | 0,95 | W208PPB12 | 4 |
| | | | | 1,62 | 0,74 | W208PPB13 | 1 |
| | | | | 2,05 | 0,93 | W208PPB18 | 4 |
| | | | | 1,87 | 0,85 | W208PPB19 | 4 |
| 7300 | 32,5 | 4600 | 20,4 | 1,75 | 0,79 | W209PPB5 | 1 |
| | | | | 1,85 | 0,84 | W209PPB7 | 4 |
| | | | | 1,65 | 0,75 | W209PPB8 | 1 |
| | | | | 2,51 | 1,14 | W209PPB30 | 4 |
| | | | | 2,91 | 1,32 | W209PPB25 | 4 |
| 7800 | 35,0 | 5200 | 23,2 | 2,11 | 0,96 | W210PPB4 | 3 |
| | | | | 2,25 | 1,02 | W210PPB6 | 1 |
| 9700 | 43,5 | 6500 | 29,0 | 2,66 | 1,21 | W211PPB3 | 3 |
| | | | | 4,10 | 1,86 | W211PPB5 | 4 |
| | | | | 3,83 | 1,74 | W211PPB6 | 4 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

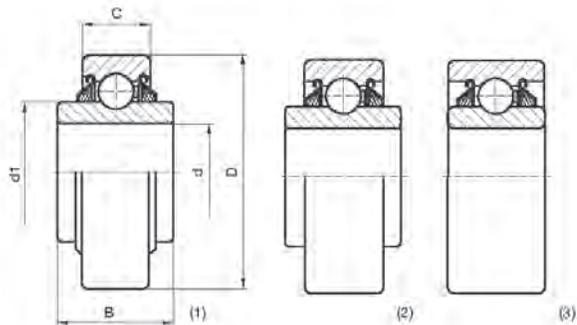
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН
 ТРОЙНЫЕ УПЛОТНЕНИЯ – ЦИЛИНДРИЧЕСКОЕ НАРУЖНОЕ
 КОЛЬЦО – С ПОСТОЯННОЙ СМАЗКОЙ



...2Т



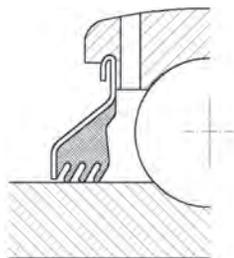
| Отверстие d | Номинальные размеры | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|--------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|------|
| | D | B | | C | | d ₁ | | | |
| дюйм | мм | дюйм | мм | дюйм | мм | дюйм | мм | дюйм | мм |
| 1,1880 | 30,17 | 3,1496 | 80 | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | 2,047 | 52 |
| 1,1880 | 30,17 | | | 1,188 | 30,18 | 0,709 | 18 | | |
| 1,5005 | 38,113 | | | 1,687 | 42,85 | 0,827 | 21 | | |
| 1,9380 | 49,23 | 3,5433 | 90 | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | 2,461 | 62,5 |
| 1,5300 | 38,86 | | | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | | |
| 2,1880 | 55,58 | 3,3970 | 100 | 1,312 | 33,34 | 1,312 | 33,34 | 2,720 | 69,1 |
| Размеры вала a | | | | | | | | | |
| | 25 | 2,8346 | 72 | 1,771 | 45 | 0,945 | 24 | 1,815 | 46,1 |
| 1 1/4 | 31,8 | 3,1496 | 80 | 1,438 | 36,53 | 0,709 | 18 | 2,047 | 52 |
| 1 | 25,4 | | | | | 0,709 | 18 | | |
| 1 1/8 | 28,6 | | | | | 1,188 | 30,18 | | |
| 1 1/8 | 28,6 | | | | | 0,709 | 18 | | |
| | 30 | 3,3465 | 85 | 1,771 | 45 | 1,188 | 30,18 | 2,228 | 56,6 |
| 1 1/8 | 28,6 | 3,5433 | 90 | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | 2,461 | 62,5 |
| 1 1/2 | 38,1 | 3,9370 | 100 | 1,312 | 33,34 | 1,312 | 33,34 | 2,720 | 69,1 |
| 1 1/2 | 38,1 | 4 | 101,6 | 1,750 | 44,45 | 1,438 | 36,52 | | |



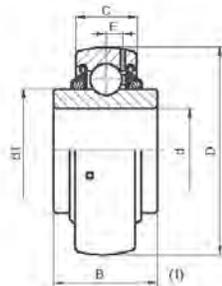
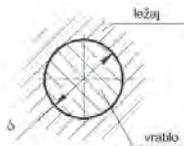
| Нагрузка | | | | | | КРУГЛОЕ ОТВЕРСТИЕ | |
|----------|------|----------------|------|-------|------|----------------------|-----|
| C | | C _с | | Масса | | Обозначение | тип |
| lbs. | kN | lbs. | kN | lbs. | кг | | |
| 7300 | 32,5 | 4400 | 19,8 | 1,68 | 0,76 | W208PP4 | 3 |
| | | | | 1,43 | 0,65 | W208PP7 | 1 |
| | | | | 1,50 | 0,68 | W208PP10 | 1 |
| 7800 | 35,0 | 5200 | 23,2 | 1,69 | 0,77 | W210PP2 | 3 |
| | | | | 1,97 | 0,89 | W210PP8 | 3 |
| 9700 | 43,5 | 6500 | 29,0 | 2,33 | 1,06 | W211PP2 | 3 |
| | | | | | | КВАДРАТНОЕ ОТВЕРСТИЕ | |
| 5700 | 25,5 | 3400 | 15,3 | 1,65 | 0,75 | W207PP3 | 1 |
| 7300 | 32,5 | 4400 | 19,8 | 1,50 | 0,68 | W208PP5 | 1 |
| | | | | 1,62 | 0,73 | W208PP6 | 1 |
| | | | | 1,66 | 0,75 | W208PP8 | 1 |
| | | | | 2,50 | 0,68 | W208PP20 | 1 |
| 7300 | 32,5 | 4600 | 20,4 | 2,16 | 0,98 | W209PP3 | 2 |
| 7800 | 35,0 | 5200 | 23,2 | 1,92 | 0,87 | W210PP4 | 3 |
| 9700 | 43,5 | 6500 | 29,0 | 2,79 | 1,27 | W211PP3 | 3 |
| | | | | 3,48 | 1,58 | W211PP5 | 1 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

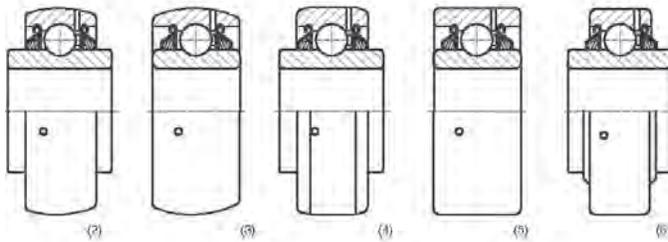
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ТРОЙНЫЕ УПЛОТНЕНИЯ – СО СМАЗОЧНЫМ ОТВЕРСТИЕМ



...2Т



| Отверстие d | | D | | B | | Номинальные размеры | | | | | |
|-------------|---------------|--------|-----|-------|-------|---------------------|----------------|-------|------|-------|-----|
| дюйм | мм | дюйм | мм | дюйм | мм | C | d ₁ | E | | | |
| | | | | | | дюйм | мм | дюйм | мм | дюйм | мм |
| 1,7717 | 45 | 3,3465 | 85 | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | 2,228 | 56,6 | 0,256 | 6,5 |
| 1,5350 | 39 | | | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | | | | |
| 1,7810 | 45,24 | | | 1,438 | 36,53 | 0,866 | 22 | | | | |
| 1,7650 | 44,831 | | | 1,687 | 42,85 | 0,866 | 22 | | | | |
| 1,9380 | 49,23 | 3,5433 | 90 | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | 2,461 | 62,5 | 0,260 | 6,6 |
| 1,4065 | 35,73 | | | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | | | | |
| 1,7850 | 45,34 | | | 1,188 | 30,18 | 1,188 | 30,18 | | | | |
| 1,9450 | 49,40 | | | 1,438 | 36,53 | 0,906 | 23 | | | | |
| 2,1880 | 55,58 | 3,3970 | 100 | 1,312 | 33,34 | 1,312 | 33,34 | 2,720 | 69,1 | 0,279 | 7,1 |
| 2,1880 | 55,58 | | | 1,312 | 33,34 | 1,312 | 33,34 | | | | |
| 1,6600 | 42,16 | | | 1,312 | 33,34 | 1,312 | 33,34 | | | | |
| 2,1880 | 55,58 | | | 1,312 | 33,34 | 0,984 | 25 | | | | |
| 2,1950 | 55,75 | | | 1,562 | 39,69 | 0,984 | 25 | | | | |
| 2,1950 | 55,75 | | | 1,562 | 39,69 | 0,984 | 25 | | | | |
| 1,9380 | 49,23 | | | 1,312 | 33,34 | 1,312 | 33,34 | | | | |
| 1,7850 | 45,34 | | | 1,312 | 33,34 | 0,984 | 25 | | | | |
| 1,7850 | 45,34 | | | 1,312 | 33,34 | 0,984 | 25 | | | | |
| 2,0150 | 51,18 | | | 1,312 | 33,34 | 0,984 | 25 | | | | |
| 2,1880 | 55,58 | | | 2,187 | 55,55 | 0,984 | 25 | | | | |
| 2,1880 | 55,58 | | | 1,575 | 40 | 0,984 | 25 | | | | |

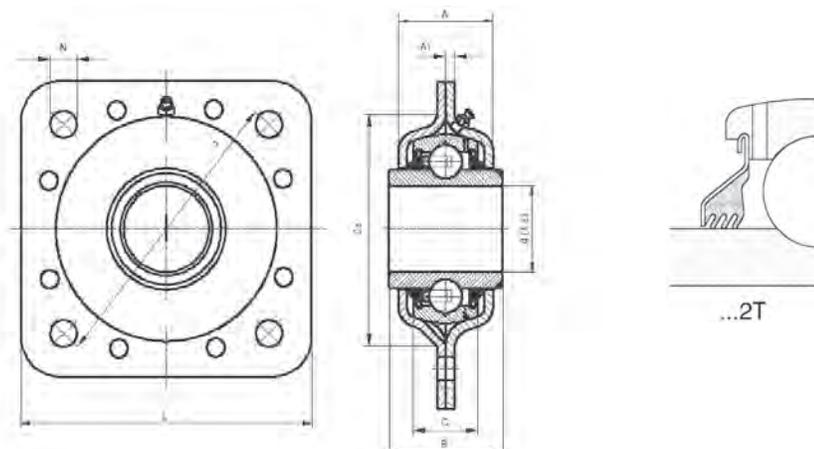


| Несущая способность | | | | КРУГЛОЕ ОТВЕРСТИЕ | | | |
|---------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|-----|
| C | | C ₀ | | Масса | | Обозначение | тип |
| lbs. | kN | lbs. | kN | lbs. | кг | | |
| 7300 | 32,5 | 4600 | 20,4 | 1,44 | 0,65 | GW209PPB2 | 3 |
| | | | | 1,65 | 0,75 | GW209PPB4 | 3 |
| | | | | 1,37 | 0,62 | GW209PPB11 | 1 |
| | | | | 1,50 | 0,68 | GW209PPB12 | 1 |
| 7800 | 35,0 | 5200 | 23,2 | 1,50 | 0,68 | GW210PPB2 | 3 |
| | | | | 2,25 | 1,02 | GW210PP3 | 5 |
| | | | | 1,75 | 0,79 | GW210PPB5 | 3 |
| | | | | 1,75 | 0,79 | GW210PP9 | 6 |
| 9700 | 43,5 | 6500 | 29,0 | 3,00 | 1,36 | GW211PP2 | 5 |
| | | | | 2,62 | 1,19 | GW211PPB2 | 3 |
| | | | | 3,00 | 1,36 | GW211PP4 | 5 |
| | | | | 1,85 | 0,84 | GW211PPB8 | 1 |
| | | | | 2,02 | 0,92 | GW211PPB9 | 1 |
| | | | | 2,02 | 0,92 | GW211PP9 | 6 |
| | | | | 2,26 | 1,03 | GW211PPB10 | 3 |
| | | | | 2,02 | 0,92 | GW211PPB13 | 1 |
| | | | | 2,02 | 0,92 | GW211PP13 | 6 |
| | | | | 2,00 | 0,91 | GW211PPB14 | 1 |
| 2,18 | 0,99 | GW211PPB15 | 1 | | | | |
| 2,03 | 0,92 | GW211PPB16 | 1 | | | | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

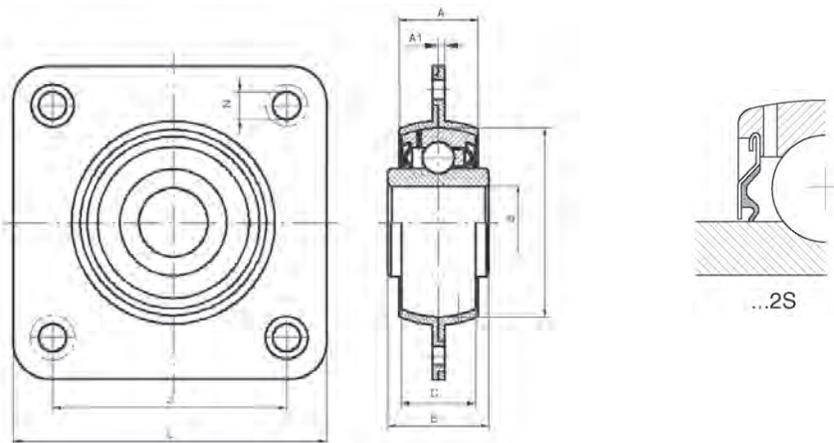
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

тип 1.



| Размеры вала а-квадрат | | | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | |
|---------------------------|--------|------------------------------|--------------------------|------|----------------|------|----------------|-----|-----|------|
| мм | дюйм | d-круглое отверстие мм | B | A | A ₁ | C | D _a | L | J | N |
| 25 | 0,9843 | 25 | 30 | 15 | 2 | 15 | - | 78 | 58 | 9,5 |
| | 1,7650 | 44,831 | 42,85 | 40 | 4 | 25,4 | 97 | 127 | 127 | 13,5 |
| | | | 42,85 | | | 25,4 | | | | |
| | | | 42,85 | | | 25,4 | | | | |
| 30 | | | 45 | | | 26,5 | | | | |
| 30 | 1,5748 | 40 | 42,85 | | | 25,4 | | | | |
| 40,5 | 2,1880 | 55,58 | 55,55 | 44,7 | 4 | 31,8 | 113 | 140 | 140 | 13,5 |
| | | | 45 | | | 26,5 | | | | |
| | 2,1653 | 55 | 55 | | | 31,5 | | | | |

тип 2.

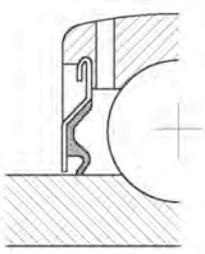


Рекомендации для макс. нагрузки

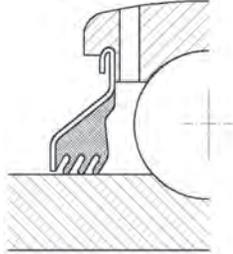
| радьн. lbs | kN | аксиал. lbs | kN | масса lbs | kg | тип | обозначение |
|---------------|-----|----------------|-----|--------------|------|-----|---------------|
| 817 | 3,6 | 409 | 1,8 | 0,79 | 0,36 | 2 | LEST 205 2F |
| 1750 | 7,7 | 860 | 3,8 | 3,32 | 1,51 | 1 | GWST 209PPB12 |
| | | | | 3,92 | 1,78 | 1 | GWST 209PPB26 |
| | | | | 3,72 | 1,69 | 1 | GWST 209PPB31 |
| | | | | 3,98 | 1,81 | 1 | GWST 209PPB3 |
| | | | | 3,56 | 1,62 | 1 | GWST 209PPB40 |
| 2200 | 9,8 | 1150 | 5,1 | 4,51 | 2,05 | 1 | GWST 211PPB15 |
| | | | | 4,95 | 2,25 | 1 | GWST 211PPB40 |
| | | | | 4,55 | 2,07 | 1 | LSST 211 X3-3 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

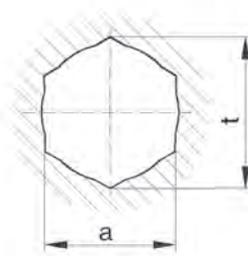
ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ШЕСТИУГОЛЬНОЕ ОТВЕРСТИЕ



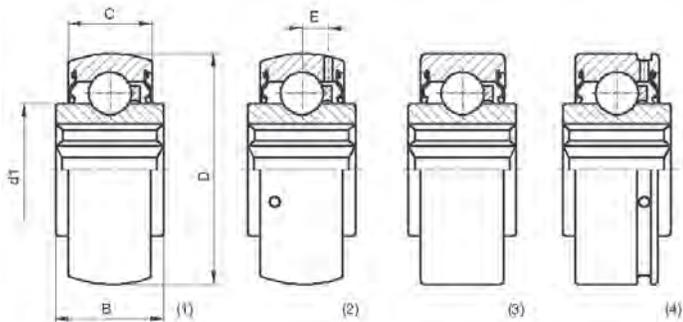
...2S



...2T



| Вал дюйм | a дюйм | t мин. мм | D дюйм | мм | Номинальные размеры | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|--------------|-----------|-------|---------------------|----|-----------|-------|------------------------|----|-----------|------|-------|-----|
| | | | | | B дюйм | мм | C дюйм | мм | d _i дюйм | мм | E дюйм | мм | | |
| 7/8 | 0,876 | 22,25 | 1,010 | 25,65 | 2,0472 | 52 | 1 | 25,4 | 0,591 | 15 | 1,323 | 33,6 | | |
| 1 | 1,001 | 25,43 | 1,152 | 29,26 | 2,4409 | 62 | 0,945 | 24 | 0,630 | 16 | 1,563 | 39,7 | | |
| 1 1/4 | 1,251 | 31,77 | 1,443 | 36,35 | 2,8346 | 72 | 1,484 | 37,7 | 0,669 | 17 | 1,815 | 46,1 | | |
| 1 1/4 | 1,251 | 31,77 | 1,443 | 36,35 | | | 0,984 | 25 | | | | | | |
| 1 1/8 | 1,126 | 28,6 | 1,298 | 32,97 | | | 1,484 | 37,7 | | | | | | |
| 1 1/8 | 1,126 | 28,6 | 1,298 | 32,97 | | | 0,984 | 25 | | | | | | |
| 1 1/4 | 1,251 | 31,77 | 1,443 | 36,35 | | | 0,984 | 25 | | | | | | |
| 1 1/4 | 1,251 | 31,77 | 1,443 | 36,35 | | | 0,984 | 25 | | | | | | |
| 1 1/4 | 1,251 | 31,77 | 1,443 | 36,65 | 3,1496 | 80 | 1,438 | 36,53 | 0,709 | 18 | 2,047 | 52 | | |
| 1 1/2 | 1,501 | 38,12 | 1,730 | 43,94 | 3,3456 | 85 | 1,181 | 30 | 0,748 | 19 | 2,228 | 56,6 | | |
| 1 | 1,001 | 25,43 | 1,152 | 29,26 | 2,4409 | 62 | 0,945 | 24 | 0,709 | 18 | 1,563 | 39,7 | 0,201 | 5,1 |
| 1 1/8 | 1,126 | 28,60 | 1,298 | 32,97 | 2,8346 | 72 | 1,484 | 37,7 | 0,748 | 19 | 1,815 | 46,1 | 0,220 | 5,6 |
| 1 1/4 | 1,251 | 31,77 | 1,443 | 36,65 | 3,1496 | 80 | 1,438 | 36,53 | 0,827 | 21 | 2,047 | 52 | 0,236 | 6 |
| 1 1/4 | 1,255 | 31,88 | 1,447 | 36,75 | | | | | | | | | | |



| Несущая способность | | | | БЕЗ СМАЗОЧНЫХ ОТВЕРСТИЙ | | | | | | | | |
|------------------------|------|----------------|------|-------------------------|------|-------------------|-------------------|-----|-------------------|-----|------------------|---|
| C | | C ₀ | | Масса | | Обозначение | Уплотнение Фиг. а | тип | Уплотнение Фиг. б | тип | | |
| lbs. | kN | lbs. | kN | lbs. | кг | | | | | | | |
| 3100 | 14,0 | 1700 | 7,8 | 0,44 | 0,20 | 205KRR2 | | 3 | | | | |
| | | | | 0,44 | 0,20 | | | | | | 205KRRB2 | 1 |
| | | | | 0,44 | 0,20 | | | | | | | |
| 4400 | 19,5 | 2500 | 11,3 | 0,76 | 0,35 | 206KRR6 | | 3 | 206KPP3 | 3 | | |
| | | | | 0,76 | 0,35 | | | | | | 206KRRB6 | 1 |
| | | | | 0,75 | 0,34 | | | | | | | |
| | | | | 0,75 | 0,34 | | | | | | | |
| | | | | 0,75 | 0,34 | | | | | | | |
| 5700 | 25,5 | 3400 | 15,3 | 1,00 | 0,45 | 207KPP3 | | 3 | 207KPPB3 | 1 | | |
| | | | | 0,87 | 0,40 | | | | | | 207KRRB9 | 1 |
| | | | | 1,00 | 0,45 | | | | | | | |
| | | | | 0,87 | 0,40 | | | | | | | |
| | | | | 0,87 | 0,40 | | | | | | | |
| | | | | 0,87 | 0,40 | | | | | | | |
| 7300 | 32,5 | 4400 | 19,8 | 1,45 | 0,66 | 207KRR17 | | 1 | 207KRRB12 | 1 | | |
| | | | | 1,45 | 0,66 | | | | | | 207KRR17 | 3 |
| 7300 | 32,5 | 4600 | 20,4 | 1,27 | 0,58 | W208KRR8 | | 3 | W208PPB16 | 1 | | |
| | | | | 1,27 | 0,58 | | | | | | 209KRRB2 | 1 |
| С СМАЗОЧНЫМ ОТВЕРСТИЕМ | | | | | | | | | | | | |
| 4400 | 19,5 | 2500 | 11,3 | 0,62 | 0,28 | G206KRRB6 | | 2 | G206KPP4 | 4 | | |
| | | | | 0,61 | 0,28 | | | | | | G206KPPB4 | 2 |
| | | | | 0,59 | 0,27 | | | | | | | |
| 5700 | 25,5 | 3400 | 15,3 | 1,00 | 0,45 | | | | G207KPPB2 | 2 | | |
| 7300 | 32,5 | 4400 | 19,8 | 1,40 | 0,64 | GW208KRRB5 | | 2 | GW208PPB22 | 2 | | |
| | | | | 1,50 | 0,68 | | | | | | | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

2.1.2 ПОДШИПНИКОВЫЕ УЗЛЫ ТИПА Y

ВЫПОЛНЕНИЕ КОРПУСА

Корпус из чугунного литья

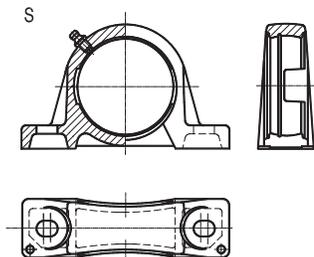


Рис.10.Стоячий литой корпус - тип S

Прочный корпус простого выполнения, который на практике встречается чаще всех остальных. Применяется для разных транспортных оборудований и машин, а также в других местах.

Как и все остальные FKL корпуса из чугунного литья, и этот корпус снабжен масленкой.

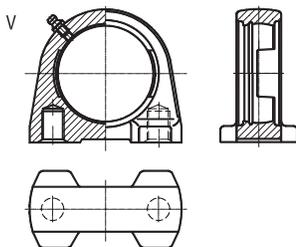


Рис.11.Стоячий литой корпус – тип V

Ширина этих корпусов меньше стандартных "S" корпусов. Резьбовое отверстие для закрепления находится с верхней стороны, на нижней части корпуса. Поэтому подшипниковый узел с этим корпусом является удобным для монтажа в ограниченном пространстве.

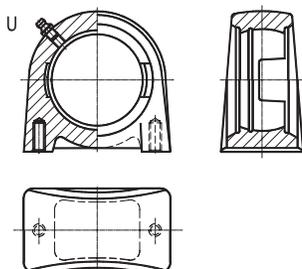


Рис.12.Стоячий литой корпус – тип U

Пожо на "V", но с разными размерами и расстояниями отверстия для крепления, и с разными высотами оси.

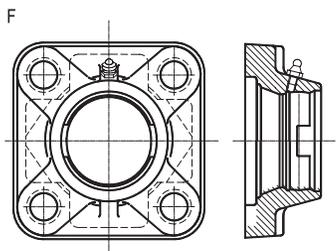


Рис.13.Квадратный литой корпус - тип F

Прочный корпус с квадратным фланцем. Удобный для укладки на место установки закреплением на 4 отверстия . Благодаря простому способу монтажа, эти корпуса пользуются большим спросом.

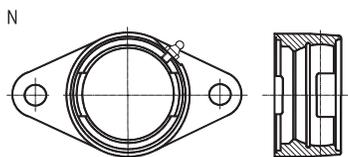


Рис.14.Овальный литой корпус - тип N

Корпуса имеют овальный фланец с двумя отверстиями, при помощи которых корпуса нетрудно прикрепить к месту установки. Они пригодны для использования в местах с ограниченным пространством, т.е. там, где нужно привести к минимуму расстояние между валами.

Расстояние двух отверстий крепления в принципе совпадает с диагональным расстоянием отверстия корпусов типа "F".

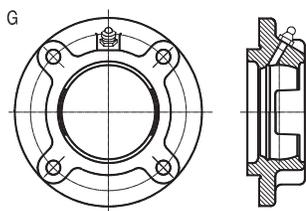


Рис.15.Круглый литой корпус типа G

Корпуса имеют круглый фланец с четырьмя отверстиями для крепления, и цилиндрическим выступом для центровки в ходе монтажа. При помощи этого выпуска элиминируется эксцентricность при установке. Поэтому корпуса типа "G" рекомендуются для точного позиционирования.

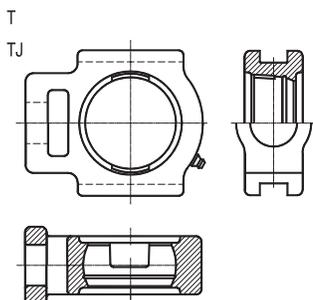


Рис.16.Натяжной литой корпус типа T,TJ

Корпуса имеют четырехугольные направляющие, которые позволяют регулировать оси подшипника при установке, либо во время работы.

"TJ" отличается от "T" по ширине и длине направляющих.

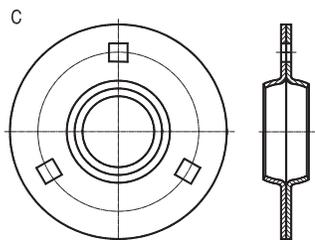


Рис.17.Штампованный круглый корпус – типа С
Легкий и компактный корпус, состоящий из двух точно штампованных половинок из стального листа.
Рекомендуется для трансмиссионных валов, подвергаемых относительно слабым и постоянным нагрузкам.
Установка несложна, благодаря разъемным половинкам.

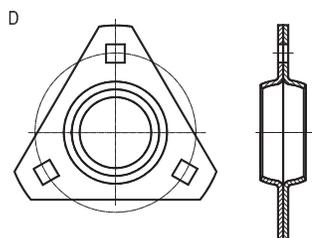


Рис.18.Штампованный треугольный корпус - типа D.
Выполнение по сравнению с "С" легче.

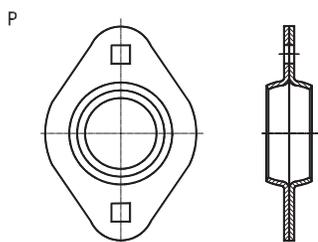


Рис.19. Штампованный овальный корпус – типа Р
Еще более простое выполнение чем "С" и "D".
Применяется в местах, где пространство является ограниченным, т.е. где нужно привести к минимуму расстояние между валами.

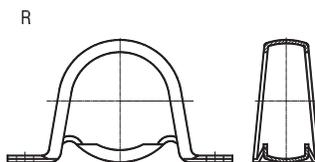


Рис.20. Штампованный стоячий корпус – типа R
Простой и компактный стоячий корпус из штампованного стального листа; достаточно прочный для применения при относительно небольших и постоянных нагрузках.

ДАнные о подшипниковых узлах типа Y

Несущая способность корпуса

Корпус из чугунного литья может выдержать силы, соответствующие статической несущей способности C_0 установленного подшипника.

Несущая способность листовых корпусов не превышает $C_0/3$. Рекомендации находятся в таблицах подшипниковых узлов с листовыми подшипниками.

Регулирование углов

FKL подшипниковые узлы предназначены в первую очередь для сельскохозяйственных машин, транспортеров, строительных машин, и др. Они очень пригодны в местах, где тяжело обеспечить соосность подшипниковых узлов (проблемы при изготовлении, длинные валы и др). В таких случаях регулируемые подшипники – подшипниковые узлы способствуют устранению этих проблем, поскольку они приспособлены отклонению соосности на $\pm 2^\circ$ среднего положения.

МОНТАЖ

Хотя подшипниковые узлы удобны для установки и эксплуатации, неправильный монтаж или повреждения подшипника или корпуса могут привести к уменьшению рабочих характеристик, и преждевременной поломке. Далее приводим основные инструкции по монтажу.

Установка подшипниковых узлов с винтами.

Подшипник прикрепляется прямо к валу при помощи двух винтов. Выровненная или врезанная поверхность вала под винтом увеличивает контактную зону винта с валом, и таким образом обеспечивает повышение стяжной силы. Монтаж подшипникового узла осуществляется следующим образом:

- во-первых нужно проверить прочность и ровность монтажного основания.
- проверить, не проникают ли концы зажимных винтов в отверстие внутреннего кольца.
- установить подшипниковый узел на вал и точно позиционировать его, обращая при этом внимание на то, чтобы не повредить защитный лист и корпус.
- прикрепить корпус на монтажное основание, обеспечивая необходимое расстояние между подшипниковым узлом, и проверяя аксиальный зазор подшипников до окончательного зажима винтов для крепления корпусов.
- попеременно и внимательно прикручивать винты при помощи внутреннего кольца к валу. Рекомендуемые моменты зажима приведены в таблице 3 (аксиальная несущая способность связи вал - подшипник).
- провернуть вал рукой, чтобы проверить легкость вращения.

Установка подшипниковых узлов с эксцентриковым кольцом

Сила зажима эксцентрикового кольца увеличивается по мере вращения вала, поскольку таким образом укрепляется и усиливается монтажная связь. Если применение подразумевает двухстороннее вращение, сила крепления может уменьшаться в противоположном направлении, причем даже небольшой удар может сдвинуть внутреннее кольцо в аксиальном направлении. Чтобы этого не произошло, внутреннее кольцо должно опираться на неподвижное плечо ступенчатого вала, либо должно быть укреплено при помощи специального, неподвижного кольца.

Монтаж осуществляется по следующему порядку:

- в начале проверяется чистота и ровность монтажного основания.
- установить подшипниковый узел на вал, и правильно его позиционировать, обращая при этом внимание на то, чтобы не повредить защитный лист или корпус.
- прикрепить корпус на монтажное основание, обеспечивая необходимое расстояние между подшипниковыми узлами, и проверить аксиальный зазор подшипника до окончательного закрепления винта для крепления корпуса.
- установить эксцентриковое эксцентричное нажимное кольцо при помощи эксцентричного выпуска внутреннего кольца, и одновременно сжимать, вручную либо при помощи слабых ударов молотка, в том же направлении, в котором вращается вал.
- внимательно закрутить винт при помощи эксцентрикового кольца на вале. Рекомендуемые моменты зажима указаны в таблице 9.
- провернуть вал рукой, чтобы проверить легкость вращения.

Таблица 9. Момент затяжки подшипников с эксцентриковым кольцом

| Обозначение подшипника | Момент затяжки (Nm) |
|------------------------|---------------------|
| LY 203, UY 203 | 4 |
| LY 204, UY 204 | 4 |
| LY 205, UY 205 | 4 |
| LY 206, UY 206 | 6,5 |
| LY 207, UY 207 | 16,5 |
| LY 208, UY 208 | 16,5 |
| LY 209, UY 209 | 16,5 |
| LY 210, UY 210 | 16,5 |
| LY 211, UY 211 | 16,5 |
| LY 212, UY 212 | 16,5 |
| LY 213 | 16,5 |
| LY 214 | 28,5 |
| LY 215 | 28,5 |
| LY 216 | 28,5 |
| LY 217 | 28,5 |
| LY 218 | 28,5 |
| LY 220 | 28,5 |

Таблица 10. Момент затяжки подшипников с закрепительными втулками

| Обозначение подшипника | Момент затяжки (Nm) | |
|------------------------|---------------------|-----|
| | min | max |
| LK 205 | 13 | 17 |
| LK 206 | 22 | 28 |
| LK 207 | 27 | 33 |
| LK 208 | 35 | 45 |
| LK 209 | 45 | 55 |
| LK 210 | 55 | 65 |
| LK 211 | 65 | 85 |
| LK 212 | 85 | 115 |
| LK 213 | 110 | 150 |
| LK 215 | 130 | 170 |
| LK 216 | 150 | 190 |
| LK 217 | 180 | 220 |
| LK 218 | 200 | 260 |

Установка подшипниковых узлов с закрепительными втулками

Подшипник, прикрепленный при помощи закрепительной втулки, остается плотно закрепленным, даже в случаях серьезных ударов и вибраций, поскольку внутреннее кольцо плотно прикреплено при помощи втулки и гайки. Кроме этого, нет необходимости в специальной обработке вала; достаточным является класс допусков h9.

Нужно иметь в виду, что затягиванием аннулируется зазор подшипника в результате растягивания внутреннего кольца, ввиду чего во время работы может иметь место нагревание. Номинальные моменты затяжки приведены в следующей таблице.

Монтаж осуществляется в следующем порядке:

- проверить чистоту и ровность монтажного основания.
- одеть втулку обоймы на вал (расширить при помощи развертки) до места установки подшипника.
- установить подшипниковый узел на втулку, после чего, при помощи металлического кольца, слабыми ударами молотка, одеть внутреннее кольцо на самый большой диаметр втулки.
- установить предохранитель и медленно, вручную прикрепить гайку.
- одеть подшипниковый узел на вал и правильно позиционировать его, обращая внимание на то, чтобы не повредить защитный лист и корпус.
- прикрепить корпус на монтажное основание, обеспечивая необходимое расстояние между узлами, и проверяя аксиальный зазор подшипника до окончательного крепления винтов, предназначенных для крепления корпусов.
- временно установить контрольное кольцо, и измерить расстояние между кольцом и торцом подшипника при помощи измерителя или микрометра для отверстий.
- затянуть гайку обоймы при помощи зажима или молотка, поворачивая его на 70 - 100°, чтобы прикрепить подшипник к валу. Рекомендуемые моменты затяжки указаны в таблице 10.
- с целью предотвращения отвинчивания, нужно вогнуть перо предохранителя в желоб гайки.
- в конце, рукой провернуть вал, чтобы проверить легкость вращения вала.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ

Обозначение подшипниковых узлов осуществляется следующим образом:

1. выбирается тип подшипника: UE, LE, UY, LY,...
2. выбирается выполнение корпуса: S, U, V, F, N,...
3. формируется обозначение подшипникового узла

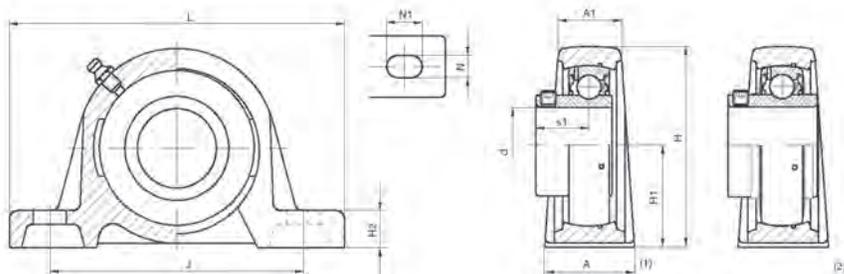
Пример:

1. выбранный подшипник: LE 204
2. выбранный корпус: V 204
3. обозначение подшипникового узла: LE 204 + V 204 = LEV 204

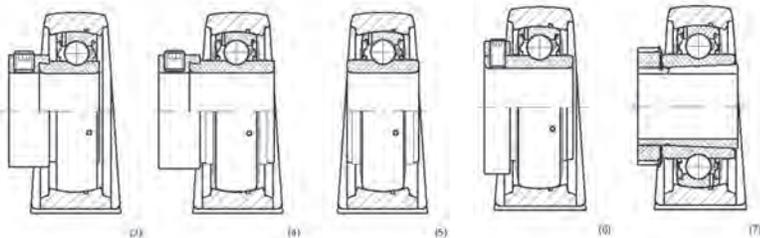
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У СО СТОЯЧИМ ЛИТЫМ КОРПУСОМ "S"

UES...
LES...
UYS...
LYS...
LSS...
LKS...
LCS...



| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | | рис. | Масса кг | Обозначение | |
|----------|--------------------------|----------------|------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|-----|------|----------------|------|-------------|-------------|--------------------|
| | A | A ₁ | H | H ₁ | H ₂ | J _{min.} | J _{max.} | L | N | N ₁ | | | | s ₁ |
| 17 | 32 | 18 | 56,2 | 30,2 | 14 | 88 | 106 | 127 | 11,5 | 20,5 | 15,9 | 1 | 0,48 | UES 203 2S |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 0,50 | LES 203 2F |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 0,52 | UYS 203 2S |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 0,54 | LYS 203 2F |
| 20 | 34 | 23 | 63,8 | 33,3 | 14 | 89 | 104,5 | 127 | 13 | 20,7 | 18,3 | 1 | 0,55 | UES 204 2S |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 0,57 | LES 204 2F |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 0,59 | UYS 204 2S |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 0,62 | LYS 204 2F |
| | | | | | | | | | | | | 6 | 0,62 | LCS 204 2F |
| | | | | | | | | | | | | 7 | 0,77 | LKS 205 2F + H2305 |
| 25 | 38 | 24 | 69,5 | 36,5 | 16 | 94 | 111 | 140 | 13 | 21,5 | 19,5 | 1 | 0,70 | UES 205 2S |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 0,73 | LES 205 2F |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 0,73 | UYS 205 2S |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 0,78 | LYS 205 2F |
| | | | | | | | | | | | | 5 | 0,70 | LSS 205 2F |
| | | | | | | | | | | | | 6 | 0,79 | LCS 205 2F |
| 30 | 42 | 27 | 81,4 | 42,9 | 16 | 111 | 125 | 165 | 17 | 24 | 22 | 7 | 1,15 | LKS 206 2F + H2306 |
| | | | | | | | | | | | | 1 | 1,06 | UES 206 2S |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 1,12 | LES 206 2F |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 1,12 | UYS 206 2S |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 1,19 | LYS 206 2F |
| | | | | | | | | | | | | 5 | 1,06 | LSS 206 2F |
| 35 | 46 | 28 | 92,1 | 47,6 | 17 | 122 | 136 | 167 | 17 | 24 | 22,2 | 6 | 1,22 | LCS 206 2F |
| | | | | | | | | | | | | 7 | 1,55 | LKS 207 2F + H2307 |
| | | | | | | | | | | | | 1 | 1,46 | UES 207 2S |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 1,53 | LES 207 2F |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 1,58 | UYS 207 2S |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 32,3 | LYS 207 2F |
| 40 | 49 | 31 | 98,2 | 49,2 | 18 | 128 | 145 | 184 | 17 | 25,5 | 27 | 7 | 1,90 | LKS 208 2F + H2308 |
| | | | | | | | | | | | | 1 | 1,85 | UES 208 2S |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 1,96 | LES 208 2F |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 1,99 | UYS 208 2S |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 2,08 | LYS 208 2F |
| | | | | | | | | | | | | 5 | 1,88 | LSS 208 2F |
| 45 | 52 | 36 | 107 | 54 | 20 | 136 | 151 | 190 | 17 | 23,5 | 30 | 6 | 2,11 | LCS 208 2F |
| | | | | | | | | | | | | 7 | 2,35 | LKS 209 2F + H2309 |
| | | | | | | | | | | | | 1 | 2,23 | UES 209 2S |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 2,34 | LES 209 2F |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 2,34 | UYS 209 2S |

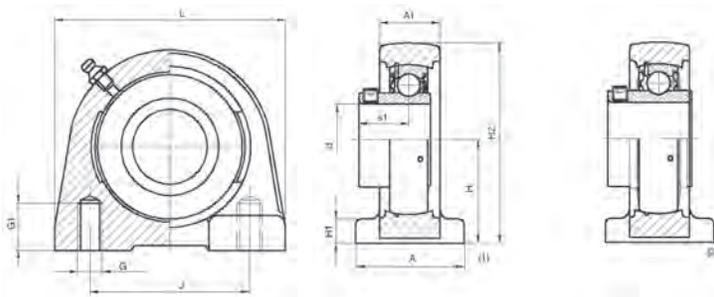


| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | | | рис. | Масса кг | Обозначение |
|----------|--------------------------|----------------|-------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|-----|----|----------------|----------------|------|-------------|---------------------------|
| | A | A ₁ | H | H ₁ | H ₂ | J _{min.} | J _{max.} | L | N | N ₁ | s ₁ | | | |
| 45 | 52 | 36 | 107 | 54 | 20 | 136 | 151 | 190 | 17 | 23,5 | 34,9 | 4 | 2,46 | LYS 209 2F |
| | | | | | | | | | | | | 5 | 2,25 | LSS 209 2F |
| | | | | | | | | | | | | 6 | 2,48 | LCS 209 2F |
| | | | | | | | | | | | | 7 | 2,85 | LKS 210 2F + H2310 |
| 50 | 58 | 38 | 113,2 | 57,2 | 22 | 151 | 164 | 206 | 20 | 26,5 | 27,6 | 1 | 2,59 | UES 210 2S |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 2,74 | LES 210 2F |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 2,73 | UYS 210 2S |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 2,92 | LYS 210 2F |
| | | | | | | | | | | | | 5 | 2,65 | LSS 210 2F |
| | | | | | | | | | | | | 6 | 2,94 | LCS 210 2F |
| | | | | | | | | | | | | 7 | 3,75 | LKS 211 2F + H2311 |
| 55 | 60 | 40 | 125,5 | 63,5 | 24 | 163 | 180 | 219 | 20 | 27,5 | 33,4 | 2 | 3,62 | LES 211 2F |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 3,59 | UYS 211 2S |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 3,80 | LYS 211 2F |
| | | | | | | | | | | | | 5 | 3,59 | LSS 211 2F |
| | | | | | | | | | | | | 6 | 3,90 | LCS 211 2F |
| | | | | | | | | | | | | 7 | 4,55 | LKS 212 2F + H2312 |
| 60 | 65 | 47 | 136,8 | 69,8 | 26,5 | 179 | 198 | 241 | 20 | 29,5 | 34,3 | 7 | 4,55 | LKS 212 2F + H2312 |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 4,62 | LES 212 2F |
| | | | | | | | | | | | | 3 | 4,19 | UYS 212 2S |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 4,82 | LYS 212 2F |
| | | | | | | | | | | | | 6 | 5,01 | LCS 212 2F |
| 65 | 70 | 49 | 150 | 76,2 | 27 | 193 | 213 | 265 | 25 | 35 | 35,8 | 7 | 5,70 | LKS 213 2F + H2313 |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 6,02 | LES 213 2F |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 6,55 | LYS 213 2F |
| | | | | | | | | | | | | 6 | 6,42 | LCS 213 2F |
| 70 | 74 | 54 | 165 | 82,5 | 28 | 209 | 225 | 275 | 25 | 33 | 38,8 | 7 | 7,55 | LKS 215 2F + H2315 |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 6,60 | LES 214 2F |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 7,10 | LYS 214 2F |
| 75 | 78 | 50 | 175 | 88,9 | 30 | 222 | 242 | 292 | 25 | 35 | 41,5 | 7 | 9,50 | LKS 216 2F + H2316 |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 7,80 | LES 215 2F |
| 80 | 74 | 54 | 165 | 82,5 | 28 | 209 | 225 | 275 | 25 | 33 | 46,3 | 2 | 7,80 | LES 215 2F |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 8,40 | LYS 215 2F |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 9,20 | LES 216 2F |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 10,0 | LYS 216 2F |
| 80 | 88 | 54 | 200 | 101,6 | 33 | 254 | 270 | 327 | 27 | 35 | 47 | 7 | 13,7 | LKS 218 2F + H2318 |
| | | | | | | | | | | | | 2 | 13,7 | LES 216 2F |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 14,6 | LYS 218 2F |
| 90 | 88 | 54 | 200 | 101,6 | 33 | 254 | 270 | 327 | 27 | 35 | 54 | 2 | 13,7 | LES 218 2F |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 14,6 | LYS 218 2F |
| 100 | 95 | 57 | 225 | 115 | 38 | 286 | 330 | 380 | 26 | 48 | 63,4 | 2 | 17,8 | LES 220 2F |
| | | | | | | | | | | | | 4 | 17,4 | LYS 220 2F |

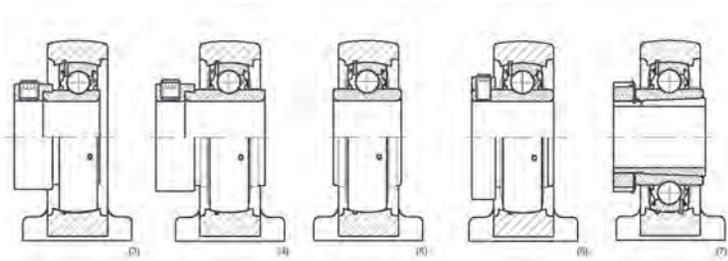
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У СО СТОЯЧИМ ЛИТЫМ КОРПУСОМ "V"

UEV...
LEV...
UYV...
LYV...
LSV...
LKV...
LCV...



| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | рис. | Масса кг | Обозначения | | | | |
|----------|--------------------------|--------------------|----|------|-----|----------------|------|-------------|-------------|------|----|------|--------------------|
| | L | A | J | H | G | G ₁ | | | | | | | |
| 20 | 76 | 38 | 52 | 30,2 | M10 | 12 | 8 | 62 | 24 | 18,3 | 1 | 0,52 | UEV 204 2S |
| | | | | | | | | | | | 2 | 0,54 | LEV 204 2F |
| | | | | | | | | | | | 3 | 0,56 | UYV 204 2S |
| | | | | | | | | | | | 4 | 0,59 | LYV 204 2F |
| | | | | | | | | | | | 6 | 0,59 | LCV 204 2F |
| | | | | | | | | | | | 7 | 0,74 | LKV 205 2F + H2305 |
| | | | | | | | | | | | 84 | 38 | 56 |
| 25 | 84 | 38 | 56 | 36,5 | M10 | 15 | 10 | 72 | 25 | 19,5 | 1 | 0,65 | UEV 205 2S |
| | | | | | | | | | | | 2 | 0,68 | LEV 205 2F |
| | | | | | | | | | | | 3 | 0,68 | UYV 205 2S |
| | | | | | | | | | | | 4 | 0,73 | LYV 205 2F |
| | | | | | | | | | | | 5 | 0,65 | LSV 205 2F |
| | | | | | | | | | | | 6 | 0,74 | LCV 205 2F |
| | | | | | | | | | | | 7 | 1,13 | LKV 206 2F + H2306 |
| 30 | 94 | 48 | 66 | 42,9 | M14 | 18 | 10 | 84 | 28,5 | 22 | 7 | 1,13 | LKV 206 2F + H2306 |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0,97 | UEV 206 2S |
| | | | | | | | | | | | 2 | 1,03 | LEV 206 2F |
| | | | | | | | | | | | 3 | 1,03 | UYV 206 2S |
| | | | | | | | | | | | 4 | 1,10 | LYV 206 2F |
| | | | | | | | | | | | 5 | 0,97 | LSV 206 2F |
| | | | | | | | | | | | 6 | 1,13 | LCV 206 2F |
| 7 | 1,53 | LKV 207 2F + H2307 | | | | | | | | | | | |
| 35 | 110 | 48 | 80 | 47,6 | M14 | 20 | 12 | 95 | 30,5 | 24,3 | 7 | 1,53 | LKV 207 2F + H2307 |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1,37 | UEV 207 2S |
| | | | | | | | | | | | 2 | 1,44 | LEV 207 2F |
| | | | | | | | | | | | 3 | 1,49 | UYV 207 2S |
| | | | | | | | | | | | 4 | 1,57 | LYV 207 2F |
| | | | | | | | | | | | 5 | 1,38 | LSV 207 2F |
| | | | | | | | | | | | 6 | 1,55 | LCV 207 2F |
| 7 | 1,76 | LKV 208 2F + H2308 | | | | | | | | | | | |
| | 116 | 54 | 84 | 49,2 | M14 | 20 | 12 | 100 | 31,5 | 27 | 7 | 1,76 | LKV 208 2F + H2308 |

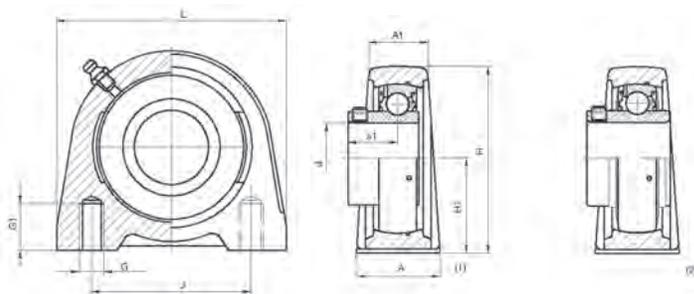


| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | G ₁ | H ₁ | H ₂ | A ₁ | s ₁ | рис. | Масса кг | Обозначения |
|----------|--------------------------|----|----|------|-----|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|---------------------------|---------------------------|
| | L | A | J | H | G | | | | | | | | | |
| 40 | 116 | 54 | 84 | 49,2 | M14 | 20 | 12 | 100 | 31,5 | 25,3 | 1 | 1,56 | UEV 208 2S | |
| | | | | | | | | | | | 2 | | 1,67 | LEV 208 2F |
| | | | | | | | | | | | 3 | | 1,70 | UYV 208 2S |
| | | | | | | | | | | | 4 | | 1,79 | LYV 208 2F |
| | | | | | | | | | | | 5 | | 1,59 | LSV 208 2F |
| | | | | | | | | | | | 6 | | 1,82 | LCV 208 2F |
| 45 | 120 | 54 | 90 | 54,2 | M14 | 25 | 12 | 108 | 33,5 | 28,5 | 7 | 2,04 | LKV 209 2F + H2309 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | | 1,80 | UEV 209 2S |
| 45 | 120 | 54 | 90 | 54,2 | M14 | 25 | 12 | 108 | 33,5 | 25,8 | 2 | 1,91 | LEV 209 2F | |
| | | | | | | | | | | | 3 | | 1,89 | UYV 209 2S |
| | | | | | | | | | | | 4 | | 1,91 | LYV 209 2F |
| | | | | | | | | | | | 5 | | 1,82 | LSV 209 2F |
| | | | | | | | | | | | 6 | | 2,05 | LCV 209 2F |
| | | | | | | | | | | | 7 | | 2,53 | LKV 210 2F + H2310 |
| 50 | 130 | 60 | 94 | 57,2 | M16 | 25 | 14 | 116 | 35,5 | 30,5 | 1 | 2,18 | UEV 210 2S | |
| | | | | | | | | | | | 2 | | 2,33 | LEV 210 2F |
| | | | | | | | | | | | 3 | | 2,32 | UYV 210 2S |
| | | | | | | | | | | | 4 | | 2,51 | LYV 210 2F |
| | | | | | | | | | | | 5 | | 2,24 | LSV 210 2F |
| | | | | | | | | | | | 6 | | 2,53 | LCV 210 2F |

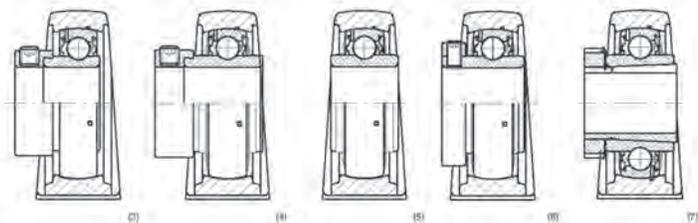
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У СО СТОЯЧИМ ЛИТЫМ КОРПУСОМ "U"

UEU...
LEU...
UYU...
LYU...
LSU...
LKU...
LCU...



| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | G ₁ | H | A ₁ | s ₁ | рис.. | Масса кг | Обозначения |
|----------|--------------------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| | L | A | J | H ₁ | G | G ₁ | | | | | | | |
| 20 | 65 | 32 | 50,8 | 33,3 | M8 | 14 | 63,8 | 21 | 18,3 | 1 | 0,52 | UEU 204 2S | |
| | | | | | | | | | 18,3 | 2 | 0,54 | LEU 204 2F | |
| | | | | | | | | | 23,5 | 3 | 0,56 | UYU 204 2S | |
| | | | | | | | | | 26,6 | 4 | 0,59 | LYU 204 2F | |
| | | | | | | | | | 18,3 | 6 | 0,59 | LCU 204 2F | |
| | | | | | | | | | 20 | 7 | 0,74 | LKU 205 2F + H2305 | |
| | | | | | | | | | 70 | 36 | 50,8 | 36,5 | M10 |
| 25 | 70 | 36 | 50,8 | 36,5 | M10 | 15 | 69,5 | 22 | 19,8 | 2 | 0,68 | LEU 205 2F | |
| | | | | | | | | | 23,5 | 3 | 0,68 | UYU 205 2S | |
| | | | | | | | | | 26,9 | 4 | 0,73 | LYU 205 2F | |
| | | | | | | | | | 12 | 5 | 0,65 | LSU 205 2F | |
| | | | | | | | | | 19,8 | 6 | 0,74 | LCU 205 2F | |
| | | | | | | | | | 22 | 7 | 1,13 | LKU 206 2F + H2306 | |
| | | | | | | | | | 98 | 40 | 76,2 | 42,9 | M10 |
| 30 | 98 | 40 | 76,2 | 42,9 | M10 | 15 | 81,4 | 25 | 22,2 | 2 | 1,03 | LEU 206 2F | |
| | | | | | | | | | 26,7 | 3 | 1,03 | UYU 206 2S | |
| | | | | | | | | | 30,1 | 4 | 1,10 | LYU 206 2F | |
| | | | | | | | | | 14 | 5 | 0,97 | LSU 206 2F | |
| | | | | | | | | | 22,2 | 6 | 1,13 | LCU 206 2F | |
| | | | | | | | | | 24,3 | 7 | 1,53 | LKU 207 2F + H2307 | |
| | | | | | | | | | 103 | 45 | 82,6 | 47,6 | M10 |
| 35 | 103 | 45 | 82,6 | 47,6 | M10 | 15 | 92,1 | 27 | 25,5 | 2 | 1,44 | LEU 207 2F | |
| | | | | | | | | | 29,4 | 3 | 1,49 | UYU 207 2S | |
| | | | | | | | | | 32,3 | 4 | 1,57 | LYU 207 2F | |
| | | | | | | | | | 15,2 | 5 | 1,38 | LSU 207 2F | |
| | | | | | | | | | 25,5 | 6 | 1,55 | LCU 207 2F | |
| | | | | | | | | | 27 | 7 | 1,76 | LKU 208 2F + H2308 | |
| 116 | 48 | 88,9 | 49,2 | M12 | 20 | 98,2 | 30 | 27 | 7 | 1,76 | LKU 208 2F + H2308 | | |

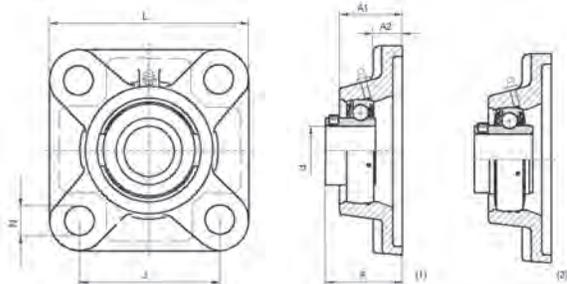


| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | H | A ₁ | s ₁ | рис. | Масса кг | Обозначения |
|----------|--------------------------|----|-------|---------------------------|-----|----------------|-------|----|----------------|----------------|------|-------------------|-------------|
| | L | A | J | H ₁ | G | G ₁ | | | | | | | |
| 40 | 116 | 48 | 88,9 | 49,2 | M12 | 20 | 98,2 | 30 | 25,3 | 1 | 1,56 | UEU 208 2S | |
| | | | | | | | | | 30,2 | 2 | 1,67 | LEU 208 2F | |
| | | | | | | | | | 32,7 | 3 | 1,70 | UYU 208 2S | |
| | | | | | | | | | 34,9 | 4 | 1,79 | LYU 208 2F | |
| | | | | | | | | | 17 | 5 | 1,59 | LSU 208 2F | |
| | 30 | 6 | 1,82 | LCU 208 2F | | | | | | | | | |
| | 28,5 | 7 | 2,04 | LKU 209 2F + H2309 | | | | | | | | | |
| 45 | 120 | 48 | 95,3 | 54 | M12 | 22 | 106,5 | 32 | 25,8 | 1 | 1,80 | UEU 209 2S | |
| | | | | | | | | | 30,2 | 2 | 1,91 | LEU 209 2F | |
| | | | | | | | | | 32,7 | 3 | 1,89 | UYU 209 2S | |
| | | | | | | | | | 34,9 | 4 | 1,91 | LYU 209 2F | |
| | | | | | | | | | 17,5 | 5 | 1,82 | LSU 209 2F | |
| | 30,2 | 6 | 2,05 | LCU 209 2F | | | | | | | | | |
| | 30,5 | 7 | 2,53 | LKU 210 2F + H2310 | | | | | | | | | |
| 50 | 135 | 54 | 101,6 | 57,2 | M16 | 25,5 | 113,2 | 34 | 27,6 | 1 | 2,18 | UEU 210 2S | |
| | | | | | | | | | 32,6 | 2 | 2,33 | LEU 210 2F | |
| | | | | | | | | | 32,7 | 3 | 2,32 | UYU 210 2S | |
| | | | | | | | | | 38,1 | 4 | 2,51 | LYU 210 2F | |
| | | | | | | | | | 20 | 5 | 2,24 | LSU 210 2F | |
| | | | | | | | | | 32,6 | 6 | 2,53 | LCU 210 2F | |

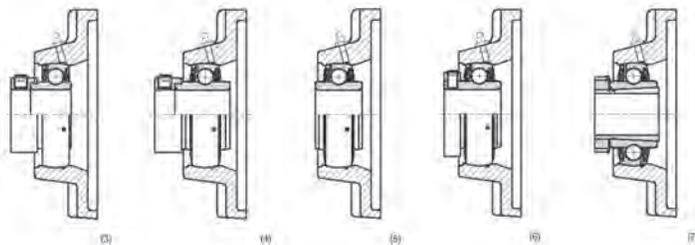
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У С КВАДРАТНЫМ ЛИТЫМ КОРПУСОМ "F"

UEF...
LEF...
UYF...
LYF...
LSF...
LKF...
LCF...



| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | N | A | рис. | Масса кг | Обозначения |
|----------|--------------------------|----------------|-----|-----|------|------|------|-------------|---------------------------|
| | A ₁ | A ₂ | J | L | | | | | |
| 17 | 26 | 11 | 54 | 76 | 11,5 | 32,9 | 1 | 0,42 | UEF 203 2S |
| | | | | | | | 2 | 0,44 | LEF 203 2F |
| | | | | | | | 3 | 0,46 | UYF 203 2S |
| | | | | | | | 4 | 0,48 | LYF 203 2F |
| 20 | 25,5 | 11 | 64 | 86 | 12 | 33,3 | 1 | 0,52 | UEF 204 2S |
| | | | | | | | 2 | 0,54 | LEF 204 2F |
| | | | | | | | 3 | 0,56 | UYF 204 2S |
| | | | | | | | 4 | 0,59 | LYF 204 2F |
| | | | | | | | 6 | 0,59 | LCF 204 2F |
| | | | | | | | 7 | 0,73 | LKF 205 2F + H2305 |
| 25 | 27 | 12 | 70 | 95 | 12 | 39 | 1 | 0,70 | UEF 205 2S |
| | | | | | | | 2 | 0,73 | LEF 205 2F |
| | | | | | | | 3 | 0,73 | UYF 205 2S |
| | | | | | | | 4 | 0,78 | LYF 205 2F |
| | | | | | | | 5 | 0,70 | LSF 205 2F |
| | | | | | | | 6 | 0,79 | LCF 205 2F |
| | | | | | | | 7 | 1,05 | LKF 206 2F + H2306 |
| 30 | 31 | 13 | 83 | 108 | 12 | 40 | 1 | 0,94 | UEF 206 2S |
| | | | | | | | 2 | 1,00 | LEF 206 2F |
| | | | | | | | 3 | 1,00 | UYF 206 2S |
| | | | | | | | 4 | 1,07 | LYF 206 2F |
| | | | | | | | 5 | 0,94 | LSF 206 2F |
| | | | | | | | 6 | 1,10 | LCF 206 2F |
| | | | | | | | 7 | 1,35 | LKF 207 2F + H2307 |
| 35 | 34 | 13 | 92 | 118 | 14 | 43,3 | 1 | 1,27 | UEF 207 2S |
| | | | | | | | 2 | 1,34 | LEF 207 2F |
| | | | | | | | 3 | 1,39 | UYF 207 2S |
| | | | | | | | 4 | 1,47 | LYF 207 2F |
| | | | | | | | 5 | 1,28 | LSF 207 2F |
| | | | | | | | 6 | 1,45 | LCF 207 2F |
| | | | | | | | 7 | 1,75 | LKF 208 2F + H2308 |
| 40 | 36 | 14 | 102 | 130 | 16 | 48 | 1 | 1,68 | UEF 208 2S |
| | | | | | | | 2 | 1,79 | LEF 208 2F |
| | | | | | | | 3 | 1,82 | UYF 208 2S |
| | | | | | | | 4 | 1,91 | LYF 208 2F |
| | | | | | | | 5 | 1,71 | LSF 208 2F |
| | | | | | | | 6 | 1,94 | LCF 208 2F |
| | | | | | | | 7 | 2,10 | LKF 209 2F + H2309 |
| 45 | 38 | 16 | 105 | 137 | 16 | 50,5 | 1 | 2,08 | UEF 209 2S |
| | | | | | | | 2 | 2,19 | LEF 209 2F |
| | | | | | | | 3 | 2,19 | UYF 209 2S |

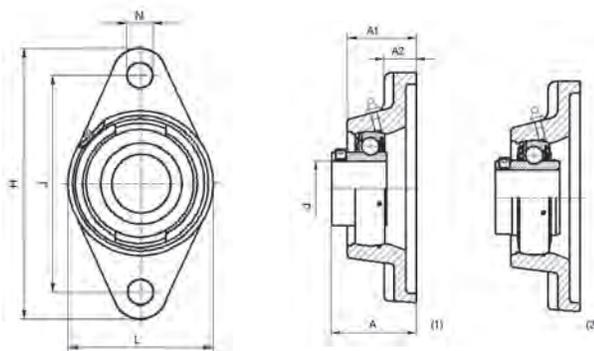


| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | рис. | Масса кг | Обозначения | | | | | |
|----------|--------------------------|----------------|------|-------------------|----|-------|------|-------------|---------------------------|-----|------|------|------|---------------------------|
| | A ₁ | A ₂ | J | L | N | A | | | | | | | | |
| 45 | 38 | 16 | 105 | 137 | 16 | 56,9 | 4 | 2,31 | LYF 209 2F | | | | | |
| | | | | | | 39,5 | 5 | 2,10 | LSF 209 2F | | | | | |
| | | | | | | 52,2 | 6 | 2,33 | LCF 209 2F | | | | | |
| | 40 | 15 | 111 | 143 | 16 | 52,5 | 7 | 2,80 | LKF 210 2F + H2310 | | | | | |
| 50 | 40 | 15 | 111 | 143 | 16 | 49,6 | 1 | 2,43 | UEF 210 2S | | | | | |
| | | | | | | 54,6 | 2 | 2,58 | LEF 210 2F | | | | | |
| | | | | | | 54,7 | 3 | 2,57 | UYF 210 2S | | | | | |
| | | | | | | 60,1 | 4 | 2,76 | LYF 210 2F | | | | | |
| | | | | | | 40,5 | 5 | 2,49 | LSF 210 2F | | | | | |
| | | | | | | 54,6 | 6 | 2,78 | LCF 210 2F | | | | | |
| | 43 | 17 | 130 | 162 | 19 | 57,5 | 7 | 3,60 | LKF 211 2F + H2311 | | | | | |
| 55 | 43 | 17 | 130 | 162 | 19 | 58,4 | 2 | 3,42 | LEF 211 2F | | | | | |
| | | | | | | 60,9 | 3 | 3,39 | UYF 211 2S | | | | | |
| | | | | | | 68,6 | 4 | 3,60 | LYF 211 2F | | | | | |
| | | | | | | 45 | 5 | 3,39 | LSF 211 2F | | | | | |
| | | | | | | 58,4 | 6 | 3,70 | LCF 211 2F | | | | | |
| | | | | | | 63,3 | 7 | 4,60 | LKF 212 2F + H2312 | | | | | |
| 60 | 48 | 18 | 143 | 175 | 19 | 68,7 | 2 | 4,27 | LEF 212 2F | | | | | |
| | | | | | | 69,3 | 3 | 3,84 | UYF 212 2S | | | | | |
| | | | | | | 75,8 | 4 | 4,47 | LYF 212 2F | | | | | |
| | | | | | | 68,7 | 6 | 4,66 | LCF 212 2F | | | | | |
| | | | | | | 65,8 | 7 | 6,00 | LKF 213 2F + H2313 | | | | | |
| | | | | | | 50 | 22 | 149 | 187 | 19 | 72,9 | 2 | 5,57 | LEF 213 2F |
| | 81,6 | 4 | 6,10 | LYF 213 2F | | | | | | | | | | |
| 65 | 50,3 | 21,3 | 152 | 193 | 19 | 72,9 | 6 | 5,97 | LCF 213 2F | | | | | |
| | | | | | | 73,7 | 7 | 7,00 | LKF 215 2F + H2315 | | | | | |
| | | | | | | 70,7 | 2 | 6,20 | LEF 214 2F | | | | | |
| | | | | | | 82,6 | 4 | 6,70 | LYF 214 2F | | | | | |
| 70 | 53,6 | 22,1 | 159 | 200 | 19 | 76,5 | 7 | 7,80 | LKF 216 2F + H2316 | | | | | |
| | | | | | | 80,3 | 2 | 7,00 | LEF 215 2F | | | | | |
| | | | | | | 88,8 | 4 | 7,60 | LYF 215 2F | | | | | |
| 75 | 53,6 | 22,1 | 159 | 200 | 19 | 81,6 | 2 | 7,50 | LEF 216 2F | | | | | |
| | | | | | | 93,6 | 4 | 8,34 | LYF 216 2F | | | | | |
| | | | | | | 63,4 | 23,4 | 187 | 235 | 23 | 88,6 | 7 | 11,6 | LKF 218 2F + H2318 |
| | | | | | | 90 | 63,4 | 23,4 | 187 | 235 | 23 | 94,0 | 2 | 11,6 |
| 90 | 63,4 | 23,4 | 187 | 235 | 23 | 102,8 | 4 | 12,5 | LYF 218 2F | | | | | |
| | | | | | | 107,5 | 2 | 13,9 | LEF 220 2F | | | | | |
| | | | | | | 93,6 | 4 | 13,5 | LYF 220 2F | | | | | |
| 100 | 70 | 25 | 210 | 265 | 27 | 107,5 | 2 | 13,9 | LEF 220 2F | | | | | |
| | | | | | | 93,6 | 4 | 13,5 | LYF 220 2F | | | | | |

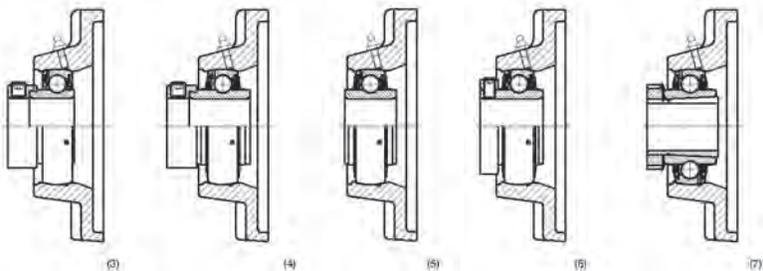
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У С ОВАЛЬНЫМ ЛИТЫМ КОРПУСОМ "N"

UEN...
LEN...
UYN...
LYN...
LSN...
LKN...
LCN...



| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | A | рис. | Масса кг | Обозначение |
|----------|--------------------------|----------------|------|------|-----|------|------|------|-------------|---------------------------|
| | A ₁ | A ₂ | H | J | L | N | | | | |
| 17 | 26 | 11 | 98,5 | 76,5 | 57 | 11,5 | 32,9 | 1 | 0,37 | UEN 203 2S |
| | | | | | | | 32,9 | 2 | 0,39 | LEN 203 2F |
| | | | | | | | 39,1 | 3 | 0,41 | UYN 203 2S |
| | | | | | | | 40,4 | 4 | 0,43 | LYN 203 2F |
| 20 | 25,5 | 12 | 112 | 90 | 60 | 12 | 33,3 | 1 | 0,41 | UEN 204 2S |
| | | | | | | | 33,3 | 2 | 0,43 | LEN 204 2F |
| | | | | | | | 38,5 | 3 | 0,45 | UYN 204 2S |
| | | | | | | | 41,6 | 4 | 0,48 | LYN 204 2F |
| | | | | | | | 33,3 | 6 | 0,48 | LCN 204 2F |
| | | | | | | | 36 | 7 | 0,66 | LKN 205 2F + H2305 |
| | 27 | 14 | 130 | 99 | 68 | 16 | 36 | 7 | 0,66 | LKN 205 2F + H2305 |
| 25 | 27 | 14 | 130 | 99 | 68 | 16 | 35,5 | 1 | 0,58 | UEN 205 2S |
| | | | | | | | 35,8 | 2 | 0,61 | LEN 205 2F |
| | | | | | | | 39,5 | 3 | 0,61 | UYN 205 2S |
| | | | | | | | 42,9 | 4 | 0,66 | LYN 205 2F |
| | | | | | | | 28 | 5 | 0,56 | LSN 205 2F |
| | | | | | | | 35,8 | 6 | 0,67 | LCN 205 2F |
| | 30,5 | 14 | 148 | 117 | 80 | 16 | 40,5 | 7 | 0,98 | LKN 206 2F + H2306 |
| 30 | 30,5 | 14 | 148 | 117 | 80 | 16 | 39 | 1 | 0,84 | UEN 206 2S |
| | | | | | | | 40,2 | 2 | 0,90 | LEN 206 2F |
| | | | | | | | 44,7 | 3 | 0,90 | UYN 206 2S |
| | | | | | | | 48,1 | 4 | 0,97 | LYN 206 2F |
| | | | | | | | 32 | 5 | 0,98 | LSN 206 2F |
| | | | | | | | 40,2 | 6 | 1,00 | LCN 206 2F |
| | 34 | 16 | 161 | 130 | 96 | 16 | 44,8 | 7 | 1,20 | LKN 207 2F + H2307 |
| 35 | 34 | 16 | 161 | 130 | 96 | 16 | 42,3 | 1 | 1,20 | UEN 207 2S |
| | | | | | | | 44,5 | 2 | 1,27 | LEN 207 2F |
| | | | | | | | 48,4 | 3 | 1,32 | UYN 207 2S |
| | | | | | | | 51,3 | 4 | 1,40 | LYN 207 2F |
| | | | | | | | 34,3 | 5 | 1,29 | LSN 207 2F |
| | | | | | | | 44,5 | 6 | 1,38 | LCN 207 2F |
| | 36 | 16 | 175 | 144 | 100 | 16 | 48,5 | 7 | 1,60 | LKN 208 2F + H2308 |



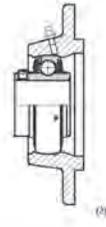
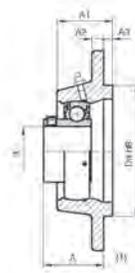
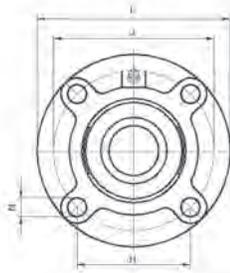
| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | A | рис. | Масса кг | Обозначение |
|----------|--------------------------|----------------|-------------------|-----|-----|----|------|------|-------------|---------------------------|
| | A ₁ | A ₂ | H | J | L | N | | | | |
| 40 | 36 | 16 | 175 | 144 | 100 | 16 | 46,3 | 1 | 1,58 | UEN 208 2S |
| | | | | | | | 51,2 | 2 | 1,69 | LEN 208 2F |
| | | | | | | | 53,7 | 3 | 1,72 | UYN 208 2S |
| | | | | | | | 55,9 | 4 | 1,81 | LYN 208 2F |
| | | | | | | | 38 | 5 | 1,73 | LSN 208 2F |
| | | | | | | | 51 | 6 | 1,84 | LCN 208 2F |
| | | | | | | | 52,5 | 7 | 1,95 | LKN 209 2F + H2309 |
| 45 | 38 | 18 | 188 | 148 | 108 | 19 | 47,8 | 1 | 1,73 | UEN 209 2S |
| | | | | | | | 52,2 | 2 | 1,84 | LEN 209 2F |
| | | | | | | | 54,7 | 3 | 1,84 | UYN 209 2S |
| | | | | | | | 56,9 | 4 | 1,96 | LYN 209 2F |
| | | | | | | | 39,5 | 5 | 1,86 | LSN 209 2F |
| | | | | | | | 52,2 | 6 | 1,98 | LCN 209 2F |
| | | | | | | | 58,5 | 7 | 2,10 | LKN 210 2F + H2310 |
| 50 | 40 | 18 | 195 | 157 | 115 | 19 | 49,6 | 1 | 1,98 | UEN 210 2S |
| | | | | | | | 54,6 | 2 | 2,13 | LEN 210 2F |
| | | | | | | | 54,7 | 3 | 2,12 | UYN 210 2S |
| | | | | | | | 60,1 | 4 | 2,31 | LYN 210 2F |
| | | | | | | | 40,5 | 5 | 2,27 | LSN 210 2F |
| | | | | | | | 54,6 | 6 | 2,33 | LCN 210 2F |
| | | | | | | | 63,5 | 7 | 3,26 | LKN 211 2F + H2311 |
| 55 | 44 | 18 | 220 | 184 | 130 | 19 | 58,4 | 2 | 3,12 | LEN 211 2F |
| | | | | | | | 60,9 | 3 | 3,09 | UYN 211 2S |
| | | | | | | | 68,6 | 4 | 3,30 | LYN 211 2F |
| | | | | | | | 45 | 5 | 3,04 | LSN 211 2F |
| | | | | | | | 58,4 | 6 | 3,40 | LCN 211 2F |
| | | | | | | | 48 | 7 | 4,07 | LKN 212 2F + H2312 |
| | | | | | | | 60 | 48 | 18 | 242 |
| 69,3 | 3 | 3,64 | UYN 212 2S | | | | | | | |
| 75,8 | 4 | 4,27 | LYN 212 2F | | | | | | | |
| 68,7 | 6 | 4,46 | LCN 212 2F | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | | | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

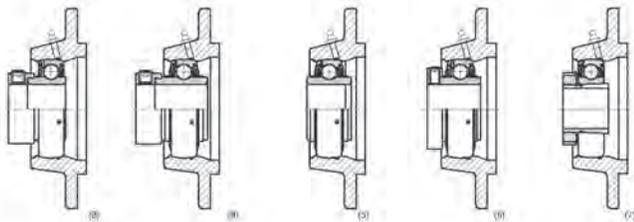
ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У С КРУГЛЫМ ЛИТЫМ КОРПУСОМ "G"

UEG...
LEG...
UYG...
LYG...
LSG...
LKG...
LCG...

UEG
 LEG
 UYG
 LYG



| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | A | рис. | Масса кг | обозначение |
|----------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|-----|----|------|------|-------------|---------------------------|
| | A ₁ | A ₂ | A ₃ | D _s | J | J ₁ | L | N | | | | |
| 20 | 25,5 | 7 | 5 | 62 | 78 | 55,1 | 100 | 12 | 28,3 | 1 | 0,65 | UEG 204 2S |
| | | | | | | | | | 28,3 | 2 | 0,67 | LEG 204 2F |
| | | | | | | | | | 33,5 | 3 | 0,69 | UYG 204 2S |
| | | | | | | | | | 36,6 | 4 | 0,72 | LYG 204 2F |
| | | | | | | | | | 28,3 | 6 | 0,72 | LCG 204 2F |
| | | | | | | | | | 30 | 7 | 0,78 | LKG 205 2F + H2305 |
| | | | | | | | | | 27 | 7 | 6 | 70 |
| 25 | 27 | 7 | 6 | 70 | 90 | 63,6 | 115 | 12 | 29,5 | 1 | 0,95 | UEG 205 2S |
| | | | | | | | | | 29,5 | 2 | 0,98 | LEG 205 2F |
| | | | | | | | | | 33,5 | 3 | 0,98 | UYG 205 2S |
| | | | | | | | | | 36,9 | 4 | 1,03 | LYG 205 2F |
| | | | | | | | | | 20,5 | 5 | 0,93 | LSG 205 2F |
| | | | | | | | | | 29,8 | 6 | 1,04 | LCG 205 2F |
| | | | | | | | | | 32 | 7 | 1,45 | LKG 206 2F + H2306 |
| 30 | 31 | 8 | 8 | 80 | 100 | 70,7 | 125 | 12 | 31 | 1 | 1,34 | UEG 206 2S |
| | | | | | | | | | 32,2 | 2 | 1,40 | LEG 206 2F |
| | | | | | | | | | 36,7 | 3 | 1,40 | UYG 206 2S |
| | | | | | | | | | 40,1 | 4 | 1,47 | LYG 206 2F |
| | | | | | | | | | 23 | 5 | 1,48 | LSG 206 2F |
| | | | | | | | | | 32,2 | 6 | 1,50 | LCG 206 2F |
| | | | | | | | | | 35,3 | 7 | 1,60 | LKG 207 2F + H2307 |
| 35 | 34 | 9 | 8 | 90 | 110 | 77,8 | 135 | 14 | 34,3 | 1 | 1,57 | UEG 207 2S |
| | | | | | | | | | 36,5 | 2 | 1,64 | LEG 207 2F |
| | | | | | | | | | 40,4 | 3 | 1,69 | UYG 207 2S |
| | | | | | | | | | 43,3 | 4 | 1,77 | LYG 207 2F |
| | | | | | | | | | 23,8 | 5 | 1,66 | LSG 207 2F |
| | | | | | | | | | 36,5 | 6 | 1,75 | LCG 207 2F |
| | | | | | | | | | 38,5 | 7 | 2,10 | LKG 208 2F + H2308 |
| 40 | 36 | 9 | 10 | 100 | 120 | 84,8 | 145 | 14 | 36,3 | 1 | 1,78 | UEG 208 2S |
| | | | | | | | | | 41,2 | 2 | 1,89 | LEG 208 2F |
| | | | | | | | | | 43,7 | 3 | 1,92 | UYG 208 2S |
| | | | | | | | | | 45,9 | 4 | 2,01 | LYG 208 2F |
| | | | | | | | | | 24,5 | 5 | 1,93 | LSG 208 2F |
| | | | | | | | | | 41 | 6 | 2,04 | LCG 208 2F |
| | | | | | | | | | 38 | 14 | 12 | 105 |

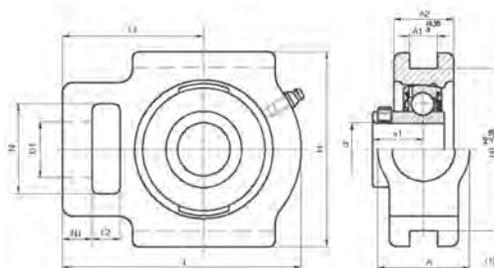


| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | рис. | Масса кг | обозначение | |
|----------|--------------------------|----------------|-------------------|----------------|-----|----------------|-----|----|------|-------------|-------------|---------------------------|
| | A ₁ | A ₂ | A ₃ | D ₀ | J | J ₁ | L | N | | | | A |
| 45 | 38 | 14 | 12 | 105 | 132 | 93,3 | 160 | 16 | 35,8 | 1 | 2,53 | UEG 209 2S |
| | | | | | | | | | 40,2 | 2 | 2,64 | LEG 209 2F |
| | | | | | | | | | 42,7 | 3 | 2,64 | UYG 209 2S |
| | | | | | | | | | 44,9 | 4 | 2,76 | LYG 209 2F |
| | | | | | | | | | 24 | 5 | 2,66 | LSG 209 2F |
| | | | | | | | | | 40,2 | 6 | 2,58 | LCG 209 2F |
| | | | | | | | | | 40 | 7 | 3,00 | LKG 210 2F + H2310 |
| 50 | 40 | 14 | 12 | 110 | 138 | 97,6 | 165 | 16 | 37,6 | 1 | 2,78 | UEG 210 2S |
| | | | | | | | | | 42,6 | 2 | 2,93 | LEG 210 2F |
| | | | | | | | | | 42,7 | 3 | 2,92 | UYG 210 2S |
| | | | | | | | | | 48,1 | 4 | 3,11 | LYG 210 2F |
| | | | | | | | | | 24 | 5 | 3,07 | LSG 210 2F |
| | | | | | | | | | 42,6 | 6 | 3,13 | LCG 210 2F |
| | | | | | | | | | 57 | 7 | 3,26 | LKG 211 2F + H2311 |
| 55 | 43 | 15 | 12 | 125 | 150 | 106,1 | 185 | 19 | 46,4 | 2 | 4,07 | LEG 211 2F |
| | | | | | | | | | 48,9 | 3 | 4,04 | UYG 211 2S |
| | | | | | | | | | 56,6 | 4 | 4,25 | LYG 211 2F |
| | | | | | | | | | 27,5 | 5 | 3,99 | LSG 211 2F |
| | | | | | | | | | 46,4 | 6 | 4,35 | LCG 211 2F |
| | | | | | | | | | 59 | 7 | 4,07 | LKG 212 2F + H2312 |
| | | | | | | | | | 60 | 48 | 15 | 12 |
| 57,3 | 3 | 4,59 | UYG 212 2S | | | | | | | | | |
| 63,8 | 4 | 5,22 | LYG 212 2F | | | | | | | | | |
| 56,7 | 6 | 5,41 | LCG 212 2F | | | | | | | | | |
| 65 | 50 | 15 | 14 | 145 | 170 | 120,2 | 205 | 19 | | | | |
| | | | | | | | | | 67,6 | 4 | 6,59 | LYG 213 2F |

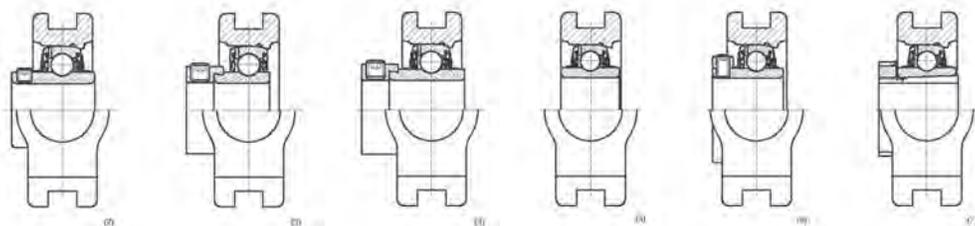
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У С НАТЯЖНЫМ ЛИТЫМ КОРПУСОМ "Т", "ТJ"

UET(J)...
LET(J)...
UYT(J)...
LYT(J)...
LST(J)...
LKT(J)...
LCT(J)...



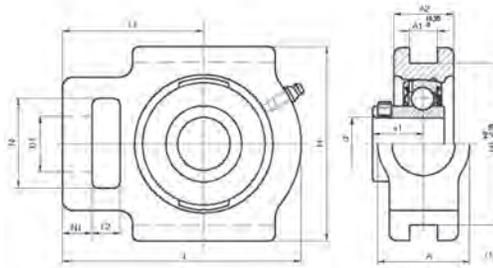
| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | | | Масса | | Обозначение | | |
|----------|--------------------------|----------------|----------------|--------------------|-----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|------|-------------|-------------------|------------|
| | A | A ₂ | D ₁ | H | L | L ₁ | L ₂ | N | N ₁ | A ₁ | H ₁ | s ₁ | кг. | | | |
| 20 | 34 | 25 | 19 | 92 | 97 | 62 | 16 | 32 | 10 | 13,5 | 76 | 18,3 | 1 | 0,89 | UET 204 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 18,3 | 2 | 0,91 | LET 204 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 23,5 | 3 | 0,93 | UYT 204 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 26,6 | 4 | 0,96 | LYT 204 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 18,3 | 6 | 0,96 | LCT 204 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 23,5 | 7 | 0,94 | LKT 205 2F+H 2305 | |
| | | | | | | | | | | | | 18,3 | 1 | 0,89 | UETJ 204 2S | |
| | 18,3 | 2 | 0,91 | LETJ 204 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 23,5 | 3 | 0,93 | UYTJ 204 2S | | | | | | | | | | | | |
| | 26,6 | 4 | 0,96 | LYTJ 204 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 18,3 | 6 | 0,96 | LCTJ 204 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 23,5 | 7 | 0,94 | LKTJ 205 2F+H 2305 | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | 34 | 25 | 19 | 91 | 100 | 64 | 16 | 33 | 10 | 13,5 | 76 | 19,5 | 1 | 0,85 | UET 205 2S |
| | | | | | | | | | | | | | 19,8 | 2 | 0,88 | LET 205 2F |
| 23,5 | | | | | | | | | | | | | 3 | 0,88 | UYT 205 2S | |
| 26,9 | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,93 | LYT 205 2F | |
| 11,5 | | | | | | | | | | | | | 5 | 0,85 | LST 205 2F | |
| 19,8 | | | | | | | | | | | | | 6 | 0,94 | LCT 205 2F | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | 7 | 1,37 | LKT 206 2F+H 2306 | |
| 19,5 | | 1 | 0,85 | UETJ 205 2S | | | | | | | | | | | | |
| 19,8 | | 2 | 0,88 | LETJ 205 2F | | | | | | | | | | | | |
| 23,5 | | 3 | 0,88 | UYTJ 205 2S | | | | | | | | | | | | |
| 26,9 | | 4 | 0,93 | LYTJ 205 2F | | | | | | | | | | | | |
| 11,5 | | 5 | 0,85 | LSTJ 205 2F | | | | | | | | | | | | |
| 19,8 | | 6 | 0,94 | LCTJ 205 2F | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | 7 | 1,37 | LKTJ 206 2F+H 2306 | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 37 | 28 | 22 | 104 | 114 | 70 | 16 | 37 | 10 | 13,5 | 89 | 21 | 1 | 1,21 | UET 206 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 22,2 | 2 | 1,27 | LET 206 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 26,7 | 3 | 1,27 | UYT 206 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 30,1 | 4 | 1,34 | LYT 206 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 13 | 5 | 1,21 | LST 206 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 22,2 | 6 | 1,37 | LCT 206 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 29,5 | 7 | 1,66 | LKT 207 2F+H 2307 | |
| | 21 | 1 | 1,21 | UETJ 206 2S | | | | | | | | | | | | |
| | 22,2 | 2 | 1,27 | LETJ 206 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 26,7 | 3 | 1,27 | UYTJ 206 2S | | | | | | | | | | | | |
| | 30,1 | 4 | 1,34 | LYTJ 206 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | 5 | 1,21 | LSTJ 206 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 22,2 | 6 | 1,37 | LCTJ 206 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 29,5 | 7 | 1,66 | LKTJ 207 2F+H 2307 | | | | | | | | | | | | |



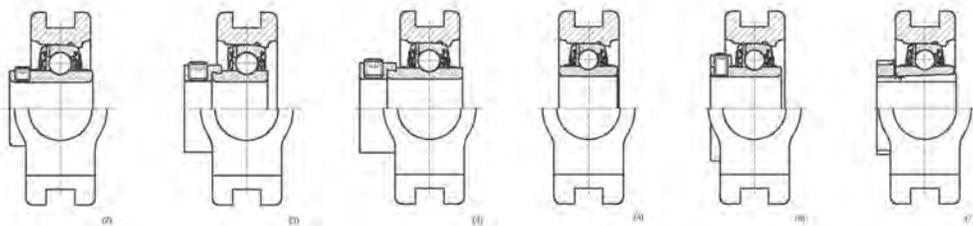
| Вал | | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | | | Масса | | Обозначение | |
|------|------|--------------------------|----------------|-------------------|-----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| d | A | A ₂ | D ₁ | H | L | L ₁ | L ₂ | N | N ₁ | A ₁ | H ₁ | s ₁ | рис. | кг | | |
| 30 | 37 | 28 | 22 | 104 | 114 | 70 | 16 | 37 | 10 | 12 | 89 | 21 | 1 | 1,21 | UETJ 206 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 22,2 | 2 | 1,27 | LETJ 206 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 26,7 | 3 | 1,27 | UYTJ 206 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 30,1 | 4 | 1,34 | LYTJ 206 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 13 | 5 | 1,21 | LSTJ 206 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 22,2 | 6 | 1,37 | LCTJ 206 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 29,5 | 7 | 1,66 | LKTJ 207 2F+H 2307 | |
| 35 | 37 | 30 | 22 | 103 | 129 | 78 | 17 | 38 | 12 | 13,5 | 89 | 23,3 | 1 | 1,50 | UET 207 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 25,5 | 2 | 1,57 | LET 207 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 29,4 | 3 | 1,62 | UYT 207 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 32,3 | 4 | 1,70 | LYT 207 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 13,5 | 5 | 1,51 | LST 207 2F | |
| | 25,5 | 6 | 1,68 | LCT 207 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 49 | 33 | 29 | 115 | 145 | 88 | 19 | 50 | 15 | 17,5 | 101 | 31,5 | 7 | 2,43 | LKT 208 2F+H 2308 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 | 37 | 30 | 22 | 103 | 129 | 78 | 17 | 38 | 12 | 12 | 89 | 23,3 | 1 | 1,50 | UETJ 207 2S |
| | | | | | | | | | | | | | 25,5 | 2 | 1,57 | LETJ 207 2F |
| 29,4 | | | | | | | | | | | | | 3 | 1,62 | UYTJ 207 2S | |
| 32,3 | | | | | | | | | | | | | 4 | 1,70 | LYTJ 207 2F | |
| 49 | | 33 | 29 | 115 | 145 | 88 | 19 | 50 | 15 | 16 | 102 | 13,5 | 5 | 1,51 | LSTJ 207 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 25,5 | 6 | 1,68 | LCTJ 207 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 31,5 | 7 | 2,43 | LKTJ 208 2F+H 2308 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 49 | 33 | 29 | 115 | 145 | 88 | 19 | 50 | 15 | 17,5 | 101 | 25,3 | 1 | 2,23 | UET 208 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 30,2 | 2 | 2,34 | LET 208 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 32,7 | 3 | 2,37 | UYT 208 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 34,9 | 4 | 2,46 | LYT 208 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 14,5 | 5 | 2,26 | LST 208 2F | |
| | 30 | 6 | 2,49 | LCT 208 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 49 | 35 | 29 | 117 | 144 | 87 | 19 | 49 | 15 | 17,5 | 101 | 35 | 7 | 2,47 | LKT 209 2F+H 2309 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 49 | 33 | 29 | 115 | 145 | 88 | 19 | 50 | 15 | 16 | 102 | 25,3 | 1 | 2,23 | UETJ 208 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 30,2 | 2 | 2,34 | LETJ 208 2F | |
| 32,7 | | | | | | | | | | | | 3 | 2,37 | UYTJ 208 2S | | |
| 34,9 | | | | | | | | | | | | 4 | 2,46 | LYTJ 208 2F | | |
| 14,5 | | | | | | | | | | | | 5 | 2,26 | LSTJ 208 2F | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | 6 | 2,49 | LCTJ 208 2F | | |
| 49 | 35 | 29 | 117 | 144 | 87 | 19 | 49 | 15 | 16 | 102 | 35 | 7 | 2,47 | LKTJ 209 2F+H 2309 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У С НАТЯЖНЫМ ЛИТЫМ КОРПУСОМ "Т", "ТJ"

UET(J)...
LET(J)...
UYT(J)...
LYT(J)...
LST(J)...
LKT(J)...
LCT(J)...



| Вал | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | | | Масса | | Обозначение | | |
|-----|--------------------------|----|----------------|----------------|-----|-----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------------|--------------------|
| | d | A | A ₂ | D ₁ | H | L | L ₁ | L ₂ | N | N ₁ | A ₁ | H ₁ | s ₁ | | рис. | кг |
| 45 | 49 | 35 | 29 | 117 | 144 | 87 | 19 | 49 | 15 | 17,5 | 101 | 25,8 | 1 | 2,23 | UET 209 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 30,2 | 2 | 2,34 | LET 209 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 32,7 | 3 | 2,34 | UYT 209 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 34,9 | 4 | 2,46 | LYT 209 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 15 | 5 | 2,25 | LST 209 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 30,2 | 6 | 2,48 | LCT 209 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 39,5 | 7 | 2,63 | LKT 210 2F+H 2310 | |
| | 49 | 36 | 29 | 117 | 149 | 90 | 19 | 49 | 16 | 17,5 | 101 | 102 | 25,8 | 1 | 2,23 | UETJ 209 2S |
| | | | | | | | | | | | | | 30,2 | 2 | 2,34 | LETJ 209 2F |
| | | | | | | | | | | | | | 32,7 | 3 | 2,34 | UYTJ 209 2S |
| | | | | | | | | | | | | | 34,9 | 4 | 2,46 | LYTJ 209 2F |
| | | | | | | | | | | | | | 15 | 5 | 2,25 | LSTJ 209 2F |
| | | | | | | | | | | | | | 30,2 | 6 | 2,48 | LCTJ 209 2F |
| | | | | | | | | | | | | | 39,5 | 7 | 2,63 | LKTJ 210 2F+H 2310 |
| 50 | 49 | 36 | 29 | 117 | 149 | 90 | 19 | 49 | 16 | 17,5 | 101 | 27,6 | 1 | 2,28 | UET 210 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 32,6 | 2 | 2,43 | LET 210 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 32,7 | 3 | 2,42 | UYT 210 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 38,1 | 4 | 2,61 | LYT 210 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 15,5 | 5 | 2,34 | LST 210 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 32,6 | 6 | 2,63 | LCT 210 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 42,5 | 7 | 4,16 | LKT 211 2F+H 2311 | |
| | 64 | 41 | 35 | 146 | 171 | 106 | 25 | 64 | 19 | 27 | 130 | 130 | 42,5 | 7 | 4,16 | LKT 211 2F+H 2311 |
| | | | | | | | | | | | | | 27,6 | 1 | 2,28 | UETJ 210 2S |
| | | | | | | | | | | | | | 32,6 | 2 | 2,43 | LETJ 210 2F |
| | | | | | | | | | | | | | 32,7 | 3 | 2,42 | UYTJ 210 2S |
| | | | | | | | | | | | | | 38,1 | 4 | 2,61 | LYTJ 210 2F |
| | | | | | | | | | | | | | 15,5 | 5 | 2,34 | LSTJ 210 2F |
| | | | | | | | | | | | | | 32,6 | 6 | 2,63 | LCTJ 210 2F |
| 64 | 41 | 35 | 146 | 171 | 106 | 25 | 64 | 19 | 22 | 130 | 130 | 42,5 | 7 | 4,16 | LKTJ 211 2F+H 2311 | |
| | | | | | | | | | | | | 27,6 | 1 | 2,28 | UETJ 210 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 32,6 | 2 | 2,43 | LETJ 210 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 32,7 | 3 | 2,42 | UYTJ 210 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 38,1 | 4 | 2,61 | LYTJ 210 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 15,5 | 5 | 2,34 | LSTJ 210 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 32,6 | 6 | 2,63 | LCTJ 210 2F | |

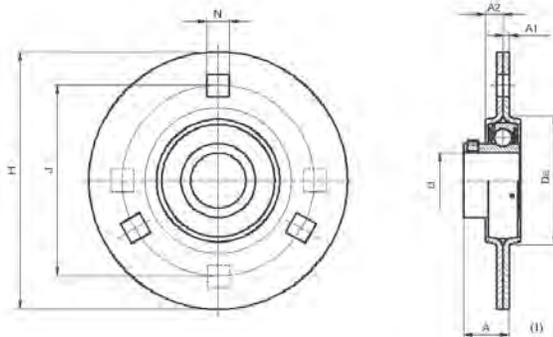


| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | | | | | Масса | | Обозначение |
|----------|--------------------------|----------------|----------------|-------------|-----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|------|--------------------|-------------|-------------|
| | A | A ₂ | D ₁ | H | L | L ₁ | L ₂ | N | N ₁ | A ₁ | H ₁ | s ₁ | рис. | кг | | |
| 55 | 64 | 41 | 35 | 146 | 171 | 106 | 25 | 64 | 19 | 27 | 130 | 33,4 | 2 | 4,02 | LET 211 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 35,9 | 3 | 3,99 | UYT 211 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 43,6 | 4 | 4,20 | LYT 211 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 16,5 | 5 | 3,99 | LST 211 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 33,4 | 6 | 4,30 | LCT 211 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 33,4 | 2 | 4,02 | LETJ 211 2F | |
| | 35,9 | 3 | 3,99 | UYTJ 211 2S | | | | | | | | | | | | |
| | 43,6 | 4 | 4,20 | LYTJ 211 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 16,5 | 5 | 3,99 | LSTJ 211 2F | | | | | | | | | | | | |
| | 33,4 | 6 | 4,30 | LCTJ 211 2F | | | | | | | | | | | | |
| 64 | 44 | 35 | 146 | 186 | 118 | 32 | 64 | 19 | 22 | 130 | 44 | 7 | 4,67 | LKTJ 212 2F+H 2312 | | |
| 60 | 64 | 44 | 35 | 146 | 186 | 118 | 32 | 64 | 19 | 22 | 130 | 39,7 | 2 | 4,67 | LETJ 212 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 40,3 | 3 | 4,24 | UYTJ 212 2S | |
| | | | | | | | | | | | | 46,8 | 4 | 4,87 | LYTJ 212 2F | |
| | | | | | | | | | | | | 39,7 | 6 | 5,06 | LCTJ 212 2F | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У С КРУГЛЫМ ЛИСТОВЫМ КОРПУСОМ "С"

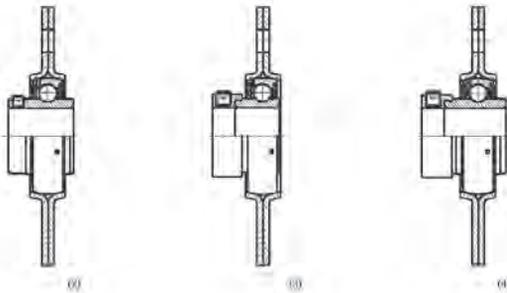
UEC...
LEC...
UYC...
LYC...



| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | Несущая способность (кН) | | | Масса кг | Обозначения | |
|----------|--------------------------|----------------|----------------|-----|------|------|------|--------------------------|------|------|-------------|-------------|------------|
| | A ₁ | A ₂ | D _s | H | J | N | A | рад. | акс. | рис. | | | |
| 17 | 2 | 7 | 49 | 81 | 63 | 7,1 | 17,9 | 2,5 | 1,2 | 1 | 0,20 | UEC 203 2S | |
| | | | | | | | 17,9 | | | | 2 | 0,22 | LEC 203 2F |
| | | | | | | | 24,1 | | | | 3 | 0,24 | UYC 203 2S |
| | | | | | | | 24,3 | | | | 4 | 0,26 | LYC 203 2F |
| 20 | 2 | 8 | 55 | 91 | 71,5 | 8,7 | 20,3 | 3,3 | 1,6 | 1 | 0,28 | UEC 204 2S | |
| | | | | | | | 20,3 | | | | 2 | 0,30 | LEC 204 2F |
| | | | | | | | 25,5 | | | | 3 | 0,32 | UYC 204 2S |
| | | | | | | | 28,6 | | | | 4 | 0,35 | LYC 204 2F |
| 25 | 2 | 9 | 60 | 95 | 76 | 8,7 | 21,5 | 3,6 | 1,8 | 1 | 0,33 | UEC 205 2S | |
| | | | | | | | 21,8 | | | | 2 | 0,36 | LEC 205 2F |
| | | | | | | | 25,5 | | | | 3 | 0,36 | UYC 205 2S |
| | | | | | | | 28,9 | | | | 4 | 0,41 | LYC 205 2F |
| 30 | 2,5 | 9,5 | 71 | 112 | 90,5 | 10,5 | 23,5 | 5,0 | 2,5 | 1 | 0,52 | UEC 206 2S | |
| | | | | | | | 24,7 | | | | 2 | 0,58 | LEC 206 2F |
| | | | | | | | 29,2 | | | | 3 | 0,58 | UYC 206 2S |
| | | | | | | | 32,6 | | | | 4 | 0,65 | LYC 206 2F |
| 35 | 2,5 | 10,5 | 81 | 122 | 100 | 10,5 | 25,8 | 6,5 | 3,2 | 1 | 0,69 | UEC 207 2S | |
| | | | | | | | 28 | | | | 2 | 0,76 | LEC 207 2F |
| | | | | | | | 31,9 | | | | 3 | 0,81 | UYC 207 2S |
| | | | | | | | 34,8 | | | | 4 | 0,89 | LYC 207 2F |

КОРПУСА С 208 И БОЛЬШЕ ИМЕЮТ 4 ЗАЖИМНЫХ ОТВЕРСТИЯ

ВОЗМОЖНЫ ВСЕ КОМБИНАЦИИ И С ДРУГИМИ ВАРИАНТАМИ ПОДШИПНИКОВ ТИПА У

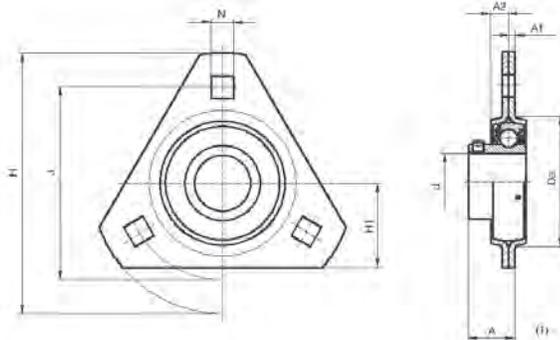


| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | Несущая способность (кН) | | рис. | Масса кг | Обозначения | |
|----------|--------------------------|----------------|----------------|-----|-------|------|------|--------------------------|------|------|-------------|-------------|------------|
| | A ₁ | A ₂ | D ₃ | H | J | N | A | рад. | акс. | | | | |
| 40 | 3,5 | 11 | 91 | 148 | 119 | 13,5 | 28,8 | 7,5 | 3,7 | 1 | 1,16 | UEC 208 2S | |
| | | | | | | | 33,7 | | | | 2 | 1,27 | LEC 208 2F |
| | | | | | | | 36,2 | | | | 3 | 1,30 | UYC 208 2S |
| | | | | | | | 38,4 | | | | 4 | 1,39 | LYC 208 2F |
| 45 | 3,5 | 11,5 | 96 | 149 | 120,5 | 13,5 | 29,3 | 8,3 | 4,1 | 1 | 1,23 | UEC 209 2S | |
| | | | | | | | 33,7 | | | | 2 | 1,34 | LEC 209 2F |
| | | | | | | | 36,2 | | | | 3 | 1,34 | UYC 209 2S |
| | | | | | | | 38,4 | | | | 4 | 1,46 | LYC 209 2F |
| 50 | 4 | 2 | 102 | 155 | 127 | 13,5 | 31,6 | 9 | 4,5 | 1 | 1,44 | UEC 210 2S | |
| | | | | | | | 36,6 | | | | 2 | 1,59 | LEC 210 2F |
| | | | | | | | 36,7 | | | | 3 | 1,58 | UYC 210 2S |
| | | | | | | | 42,1 | | | | 4 | 1,77 | LYC 210 2F |
| 55 | 4 | 12,5 | 112 | 167 | 138 | 13,5 | 37,4 | 9,5 | 4,8 | 2 | 2,02 | LEC 211 2F | |
| | | | | | | | 39,9 | | | | 3 | 1,99 | UYC 211 2S |
| | | | | | | | 47,6 | | | | 4 | 2,20 | LYC 211 2F |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | 4 | 13 | 122 | 176 | 148 | 13,5 | 43,7 | 9,5 | 4,8 | 2 | 2,67 | LEC 212 2F | |
| | | | | | | | 44,3 | | | | 3 | 2,24 | UYC 212 2S |
| | | | | | | | 50,8 | | | | 4 | 2,87 | LYC 212 2F |
| | | | | | | | | | | | | | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У С ТРЕУГОЛЬНЫМ ЛИСТОВЫМ КОРПУСОМ "D"

UED...
LED...
UYD...
LYD...



| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | Несущая способность (кН) | | | Масса | | |
|----------|--------------------------|----------------|-----------------|----|----------------|------|-----|------|--------------------------|------|------|-------|------------|--|
| | A ₁ | A ₂ | D ₀₆ | H | H ₁ | J | N | A | рад. | акс. | рис. | кг | | |
| 17 | 2 | 7 | 49 | 81 | 29 | 63 | 7,1 | 17,9 | 2,5 | 1,2 | 1 | 0,16 | UED 203 2S | |
| | | | | | | | | 17,9 | | | 2 | 0,18 | LED 203 2F | |
| | | | | | | | | 24,1 | | | 3 | 0,20 | UYD 203 2S | |
| | | | | | | | | 24,3 | | | 4 | 0,22 | LYD 203 2F | |
| 20 | 2 | 8 | 55 | 91 | 32 | 71,5 | 8,7 | 20,3 | 3,3 | 1,6 | 1 | 0,25 | UED 204 2S | |
| | | | | | | | | 20,3 | | | 2 | 0,27 | LED 204 2F | |
| | | | | | | | | 25,5 | | | 3 | 0,29 | UYD 204 2S | |
| | | | | | | | | 28,6 | | | 4 | 0,32 | LYD 204 2F | |
| 25 | 2 | 9 | 60 | 95 | 34 | 76 | 8,7 | 21,5 | 3,6 | 1,8 | 1 | 0,31 | UED 205 2S | |
| | | | | | | | | 21,8 | | | 2 | 0,34 | LED 205 2F | |
| | | | | | | | | 25,5 | | | 3 | 0,34 | UYD 205 2S | |
| | | | | | | | | 28,9 | | | 4 | 0,39 | LYD 205 2F | |

ВОЗМОЖНЫЕ ВСЕ КОМБИНАЦИИ С ДРУГИМИ ВАРИАНТАМИ ПОДШИПНИКОВ ТИПА У



1001



1002



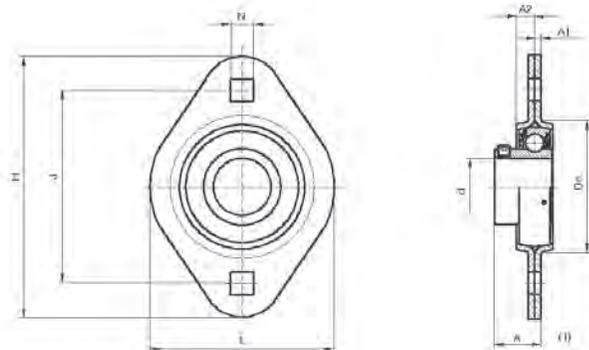
1003

| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | Несущая способность (кН) | | | Масса | | |
|----------|--------------------------|----------------|----------------|-----|----------------|------|------|------|-----------------------------|------|------|-------|-------------------|--|
| | A ₁ | A ₂ | D ₀ | H | H ₁ | J | N | A | рад. | акс. | рис. | кг. | | |
| 30 | 2,5 | 9,5 | 71 | 112 | 38 | 90,5 | 10,5 | 23,5 | 5,0 | 2,5 | 1 | 0,43 | UED 206 2S | |
| | | | | | | | | | | | 2 | 0,49 | LED 206 2F | |
| | | | | | | | | | | | 3 | 0,49 | UYD 206 2S | |
| | | | | | | | | | | | 4 | 0,56 | LYD 206 2F | |
| 35 | 2,5 | 10,5 | 81 | 122 | 45 | 100 | 10,5 | 25,8 | 6,5 | 3,2 | 1 | 0,65 | UED 207 2S | |
| | | | | | | | | | | | 2 | 0,72 | LED 207 2F | |
| | | | | | | | | | | | 3 | 0,77 | UYD 207 2S | |
| | | | | | | | | | | | 4 | 0,85 | LYD 207 2F | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

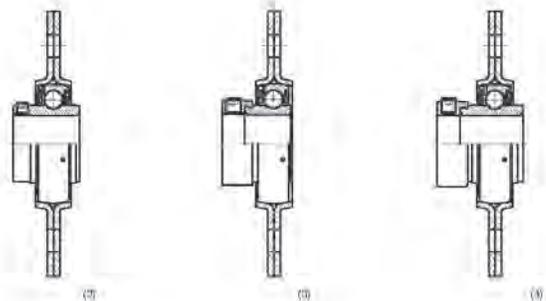
ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА У С ОВАЛЬНЫМ ЛИСТОВЫМ КОРПУСОМ "P"

UEP...
LEP...
UYP...
LYP...



| d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | Несущая способность (кН) | | | Масса | | Обозначение |
|----|--------------------------|----------------|----------------|----|----|------|-----|--------------------------|------|------|-------|------|-------------------|
| | A ₁ | A ₂ | D ₃ | H | L | J | N | A | раб. | акс. | рис. | вг. | |
| 17 | 2 | 7 | 49 | 81 | 59 | 63 | 7,1 | 17,9 | 2,5 | 1,2 | 1 | 0,15 | UEP 203 2S |
| | | | | | | | | 17,9 | | | 2 | 0,17 | LEP 203 2F |
| | | | | | | | | 24,1 | | | 3 | 0,19 | UYP 203 2S |
| | | | | | | | | 24,3 | | | 4 | 0,21 | LYP 203 2F |
| 20 | 2 | 8 | 55 | 91 | 67 | 71,5 | 8,7 | 20,3 | 3,3 | 1,6 | 1 | 0,21 | UEP 204 2S |
| | | | | | | | | 20,3 | | | 2 | 0,23 | LEP 204 2F |
| | | | | | | | | 25,5 | | | 3 | 0,25 | UYP 204 2S |
| | | | | | | | | 28,6 | | | 4 | 0,28 | LYP 204 2F |
| 25 | 2 | 9 | 60 | 95 | 71 | 76 | 8,7 | 21,5 | 3,6 | 1,8 | 1 | 0,26 | UEP 205 2S |
| | | | | | | | | 21,8 | | | 2 | 0,29 | LEP 205 2F |
| | | | | | | | | 25,5 | | | 3 | 0,29 | UYP 205 2S |
| | | | | | | | | 28,9 | | | 4 | 0,34 | LYP 205 2F |

ВОЗМОЖНЫ ВСЕ КОМБИНАЦИИ И С ДРУГИМИ ВАРИАНТАМИ ПОДШИПНИКОВ ТИПА У

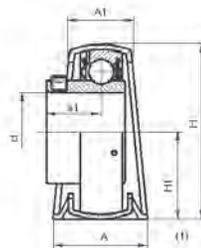
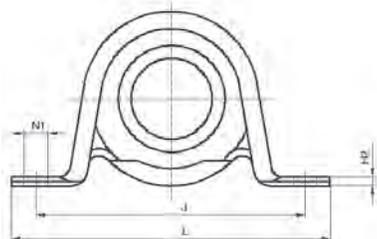


| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | Несущая способность (кН) | | | Масса рис. кг. | Обозначение |
|----------|--------------------------|----------------|----------------|-----|-----|------|------|------|--------------------------|------|---|----------------------|-------------------|
| | A ₁ | A ₂ | D ₀ | H | L | J | N | A | рад., | акс. | | | |
| 30 | 2,5 | 9,5 | 71 | 112 | 84 | 90,5 | 10,5 | 23,5 | 5,0 | 2,5 | 1 | 0,40 | UEP 206 2S |
| | | | | | | | | 24,7 | | | 2 | 0,46 | LEP 206 2F |
| | | | | | | | | 29,2 | | | 3 | 0,46 | UYP 206 2S |
| | | | | | | | | 32,6 | | | 4 | 0,53 | LYP 206 2F |
| 35 | 2,5 | 10,5 | 81 | 122 | 94 | 100 | 10,5 | 25,8 | 6,5 | 3,2 | 1 | 0,60 | UEP 207 2S |
| | | | | | | | | 28 | | | 2 | 0,67 | LEP 207 2F |
| | | | | | | | | 31,9 | | | 3 | 0,72 | UYP 207 2S |
| | | | | | | | | 34,8 | | | 4 | 0,80 | LYP 207 2F |
| 40 | 3,5 | 11 | 91 | 148 | 100 | 119 | 13,5 | 28,8 | 7,5 | 3,7 | 1 | 0,83 | UEP 208 2S |
| | | | | | | | | 33,7 | | | 2 | 0,94 | LEP 208 2F |
| | | | | | | | | 36,2 | | | 3 | 0,97 | UYP 208 2S |
| | | | | | | | | 38,4 | | | 4 | 1,06 | LYP 208 2F |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ ТИПА Y СО СТОЯЧИМ ЛИСТОВЫМ КОРПУСОМ "R"

UER...
LER...
UYR...
LYR...

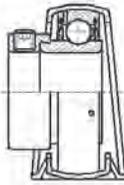


| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | Несущая способность | | Масса | | Обозначения |
|----------|--------------------------|----------------|----|----------------|----------------|----|-----|------|------|---------------------|------|-------|-------------------|-------------|
| | A | A ₁ | H | H ₁ | H ₂ | J | L | N | s1 | рад. (кН) | рис. | кг. | | |
| 17 | 26 | 18 | 44 | 22 | 3 | 68 | 86 | 9,6 | 15,9 | 1,25 | 1 | 0,14 | UER 203 2S | |
| | | | | | | | | | 15,9 | | 2 | 0,16 | LER 203 2F | |
| | | | | | | | | | 22,1 | | 3 | 0,18 | UYR 203 2S | |
| | | | | | | | | | 22,3 | | 4 | 0,20 | LYR 203 2F | |
| 20 | 32 | 21 | 50 | 25,2 | 3 | 76 | 99 | 9,6 | 18,3 | 1,70 | 1 | 0,20 | UER 204 2S | |
| | | | | | | | | | 18,3 | | 2 | 0,22 | LER 204 2F | |
| | | | | | | | | | 23,5 | | 3 | 0,24 | UYR 204 2S | |
| | | | | | | | | | 26,6 | | 4 | 0,27 | LYR 204 2F | |
| 25 | 32 | 24 | 56 | 28,3 | 3,2 | 86 | 108 | 11,2 | 19,5 | 1,80 | 1 | 0,25 | UER 205 2S | |
| | | | | | | | | | 19,8 | | 2 | 0,28 | LER 205 2F | |
| | | | | | | | | | 23,5 | | 3 | 0,28 | UYR 205 2S | |
| | | | | | | | | | 26,9 | | 4 | 0,33 | LYR 205 2F | |
| 30 | 38 | 25 | 66 | 32,9 | 4 | 95 | 119 | 11,2 | 21 | 2,6 | 1 | 0,41 | UER 206 2S | |
| | | | | | | | | | 22,2 | | 2 | 0,47 | LER 206 2F | |
| | | | | | | | | | 26,7 | | 3 | 0,47 | UYR 206 2S | |
| | | | | | | | | | 30,1 | | 4 | 0,54 | LYR 206 2F | |

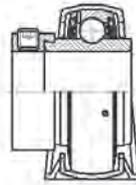
ВОЗМОЖНЫ ВСЕ КОМБИНАЦИИ И С ДРУГИМИ ВАРИАНТАМИ ПОДШИПНИКОВ ТИПА Y



(2)



(3)



(4)

| Вал d | Номинальные размеры (мм) | | | | | | | | | Несущая способность рад., (кН) | Масса рис. | Обозначения кг. | |
|----------|--------------------------|----------------|----|----------------|----------------|-----|-----|------|------|--------------------------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| | A | A ₁ | H | H ₁ | H ₂ | J | L | N | s1 | | | | |
| 35 | 41 | 27 | 78 | 39,2 | 5 | 106 | 130 | 11,2 | 23,3 | 3,3 | 1 | 0,68 | UER 207 2S |
| | | | | | | | | | | | 2 | 0,75 | LER 207 2F |
| | | | | | | | | | | | 3 | 0,80 | UYR 207 2S |
| | | | | | | | | | | | 4 | 0,88 | LYR 207 2F |
| 40 | 43 | 29 | 86 | 43,5 | 5 | 120 | 148 | 14 | 25,3 | 3,8 | 1 | 0,88 | UER 208 2S |
| | | | | | | | | | | | 2 | 0,99 | LER 208 2F |
| | | | | | | | | | | | 3 | 1,02 | UYR 208 2S |
| | | | | | | | | | | | 4 | 1,11 | LYR 208 2F |
| 45 | 45 | 31 | 92 | 46,4 | 6 | 128 | 156 | 14 | 25,8 | 4,2 | 1 | 0,93 | UER 209 2S |
| | | | | | | | | | | | 2 | 1,04 | LER 209 2F |
| | | | | | | | | | | | 3 | 1,04 | UYR 209 2S |
| | | | | | | | | | | | 4 | 1,16 | LYR 209 2F |

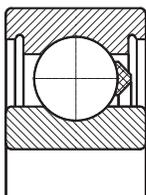
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

2.2 РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ

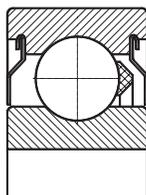
FKL производит радиальные однорядные шариковые подшипники серии 60, 62, 63, 64, 622 и 623 которые соответствуют стандарту DIN 625. Размеры в таблицах соответствуют данным по DIN 616 т.е. ISO 15-1981. Размеры пазов защелки соответствуют значениям, указанным в DIN 616, т.е. ISO 464-1976. Размеры защелки соответствуют условиям DIN 5417 или ISO 464-1976. Эти подшипники пользуются большим спросом благодаря своему качеству и цене. Они воспринимают радиальные и аксиальные нагрузки, в связи с чем могут работать при большом числе оборотов. Способность самоцентрирования этих подшипников ограничена – смотри таблицу 1. Закрытые подшипники не требуют обслуживания, и позволяют упрощения конструкции подшипникового узла.

Таблица 1. Регулируемость угловая, в минутах

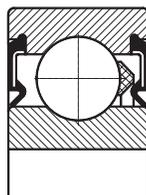
| Радиальные однорядные шариковые подшипники | | |
|--|--------------------|------------------|
| Серии | Небольшие нагрузки | Большие нагрузки |
| 62,622,63,623,64 | 5...10 | 8...16 |
| 618,619,160,60 | 2...6 | 5...10 |



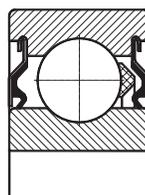
(1)



(2)



(3)

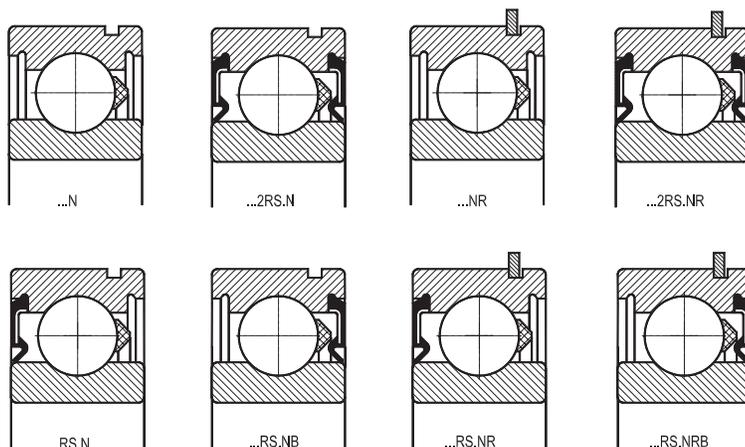


(4)

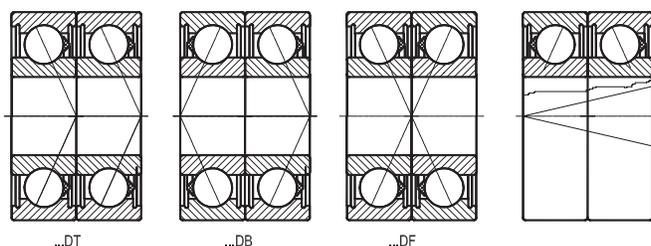
ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

Радиальные однорядные шариковые подшипники производятся как открытого, так и закрытого типа:

1. Основное выполнение – открыты с обеих сторон.
2. Подшипники с крышками (бесконтактное уплотнение) закрытые с одной стороны, дополнительное обозначение Z, или закрытые с обеих сторон, дополнительное обозначение 2Z.
3. Подшипники с металлическо-резиновыми уплотнениями (контактное уплотнение), закрытые с одной стороны, дополнительное обозначение RS, или закрытые с обеих сторон, дополнительное обозначение 2RS.
4. Подшипники с металлическо-резиновыми уплотнениями (контактное уплотнение) закрытые с одной стороны, дополнительное обозначение S, или закрытые с обеих сторон, дополнительное обозначение 2S.
5. Подшипники с пазом для кольцевидной защелки, дополнительное обозначение N.6. Подшипники снабжены кольцевидной защелкой, дополнительное обозначение NR. Выполнения N и NR могут быть как с открытым подшипником, так и с закрытым, во всех вариантах. При этом дополнительное обозначение B указывает, что паз находится на той же стороне, на которой находится и уплотнение (для подшипников, закрытых с одной стороны).
6. Спаренные радиальные однорядные шариковые подшипники в парном порядке – дополнительное обозначение DT в O-порядке – дополнительное обозначение DB в X-порядке – дополнительное обозначение DF. Спаренные подшипники указаны на упаковке линиями в форме буквы "V" для исправного монтажа, и упакованы по 2 штуки.



(5)



(6)

ДАННЫЕ О РАДИАЛЬНЫХ ШАРИКОВЫХ ПОДШИПНИКАХ

Обоймы

FKL радиальные однорядные шариковые подшипники имеют обоймы из полиамида 66, благодаря чему они могут работать при температурах от -20 до +120 °С.

Смазка

Закрытые подшипники имеют постоянную смазку литиевым подшипниковым жиром консистенции 2, пригодной для рабочей температуры от -30 до +120 °С. Для длительной работы особенно пригодны закрытые подшипники серии 622 и 623, благодаря повышенному количеству жира.

Допуски

Мы производим эти серии подшипников с нормальными допусками, в соответствии с таблицей, находящейся в общей части, а также с с повышенным классом точности P6 и P5 и с уменьшенной шумностью Q6 и Q5 - по заказу.

Зазоры

Зазоры относятся к классу «нормальные» по таблице 2. Подшипники с зазором, отличающимся от нормального, поставляются по заказу. Спаренные подшипники в O-порядке или в X-порядке поставляются с уменьшенным аксиальным зазором – дополнительное обозначение CA, либо со слабым предварительным напряжением – дополнительное обозначение GA, по таблице 3.

Таблица 2. Радиальный зазор (μm)

| Радиальные шариковые подшипники | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|-----|------|--------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| Отверстие d (mm) | | C2 | | CN (нормальные) | | C3 | | C4 | | C5 | |
| Более | до | мин | макс | мин | макс | мин | макс | мин | макс | мин | макс |
| 10 | 18 | 0 | 9 | 3 | 18 | 11 | 25 | 18 | 33 | 25 | 45 |
| 18 | 24 | 0 | 10 | 5 | 20 | 13 | 28 | 20 | 36 | 28 | 48 |
| 24 | 30 | 1 | 11 | 5 | 20 | 13 | 28 | 23 | 41 | 30 | 53 |
| 30 | 40 | 1 | 11 | 6 | 20 | 15 | 33 | 28 | 46 | 40 | 64 |
| 40 | 50 | 1 | 11 | 6 | 23 | 18 | 36 | 30 | 51 | 45 | 73 |
| 50 | 65 | 1 | 15 | 8 | 28 | 23 | 43 | 38 | 61 | 55 | 90 |
| 65 | 80 | 1 | 15 | 10 | 30 | 25 | 51 | 46 | 71 | 65 | 105 |
| 80 | 100 | 1 | 18 | 12 | 36 | 30 | 58 | 53 | 84 | 75 | 120 |
| 100 | 120 | 2 | 20 | 15 | 41 | 36 | 66 | 61 | 97 | 90 | 140 |

Таблица 3. Аксиальный зазор подшипников и аксиальное предварительное напряжение

| Спаренные радиальные однорядные шариковые подшипники, типы 60, 62 и 63 | | | | | | |
|--|-----|---------------|------|---|-----|-----|
| Отверстие d (mm) | | Зазор CA (μm) | | Предварительное напряжение GA (N) за ред (μm) | | |
| более | до | мин | макс | 60 | 62 | 63 |
| - | 10 | 15 | 35 | 30 | 30 | - |
| 10 | 18 | 20 | 40 | 50 | 50 | 100 |
| 18 | 30 | 25 | 45 | 100 | 100 | 100 |
| 30 | 50 | 35 | 55 | 100 | 100 | 200 |
| 50 | 80 | 40 | 70 | 200 | 200 | 350 |
| 80 | 120 | 50 | 80 | 300 | 400 | 600 |

Числа оборотов

Номинальные числа оборотов, указанные в таблицах касаются отдельных открытых подшипников и подшипников с бесконтактным уплотнением 2Z. Закрытые подшипники с контактными уплотнениями 2RS или 2S, имеют предельные числа оборотов по таблице 4. Номинальные числа оборотов, спаренных подшипников уменьшаются на 20%.

Минимальная нагрузка

Минимальная нагрузка рассчитывается по формуле:

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v \cdot n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

Где:

- F_{rm} минимальная радиальная нагрузка, Н
- k_r коэффициент минимальной нагрузки:
25 для подшипников типа 60,62
30 для подшипников тип 63
35 для подшипников тип 64
для спаренных подшипников – в два раза больше
- v вязкость масла в рабочем состоянии, mm^2/s
- n число оборотов, min^{-1}
- d_m средний диаметр подшипника = $0,5(d+D)$

Чаще всего собственный вес подшипникового узла и наружные силы превышают минимальные нагрузки, определяемые вышеуказанным способом. В противном случае, подшипники должны быть нагружены в дополнительном порядке радиально, или аксиально, регулированием опирания наружных и внутренних колец, т.е. при помощи пружин.

Таблица 4. Номинальные числа оборотов

| для подшипников типа 60, 62, 63 с уплотнителями 2RS n _r (min ⁻¹) | | | |
|--|--------|--------|--------|
| d | тип 60 | тип 62 | тип 63 |
| 17 | 13 000 | 12 000 | 11 000 |
| 20 | 11 000 | 10 000 | 9 500 |
| 25 | 9 500 | 8 500 | 7 500 |
| 30 | 8 000 | 7 500 | 6 300 |
| 35 | 7 000 | 6 300 | 6 000 |
| 40 | 6 300 | 5 600 | 5 000 |
| 45 | 5 600 | 5 000 | 4 500 |
| 50 | 5 000 | 4 800 | 4 300 |
| 55 | 4 500 | 4 300 | 3 800 |
| 60 | 4 300 | 4 000 | 3 400 |
| 65 | 4 000 | 3 600 | 3 200 |
| 70 | 3 600 | 3 400 | 3 000 |
| 75 | 3 400 | 3 200 | 2 800 |
| 80 | 3 200 | 3 000 | 2 600 |
| 85 | 3 000 | 2 800 | 2 400 |
| 90 | 2 800 | 2 600 | 2 400 |
| 100 | 2 600 | 2 400 | 2 200 |

Несущая способность

Статическая (C) и динамическая (C₀) несущая способность и граница усталости (P_u) указаны в таблицах подшипников; они касаются отдельных подшипников. Для спаренных подшипников динамическая несущая способность (C) умножается на 1,62 а статическая несущая способность (C₀) и пределы усталости (P_u) на 2.

Эквивалентная динамическая сила подшипников

Для отдельных подшипников и подшипников в спаренном порядке применяются:

$$P = F_r \quad \text{где } F_a/F_r \leq e$$

$$P = X F_r + Y F_a \quad \text{где } F_a/F_r > e$$

Факторы X и Y зависят от отношения аксиальной нагрузки F_a в соответствии со статической несущей способностью C₀ и от размеров радиального зазора в **рабочем порядке**, поскольку с увеличением радиального зазора увеличивается аксиальная несущая способность шариковых подшипников. Если подшипники устанавливаются с обыкновенными прилеганиями (вал j5 - n6, корпус J7), применяются коэффициенты e, X и Y в таблице 3 причем, для спаренных подшипников, принимаются значения в СЗ. Для подшипниковых пар силы F_a и F_r являются силами, действующими на пару подшипников.

Для спаренных подшипников в О или Х-рядке, применяется:

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{где } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,75 F_r + Y_2 F_a \quad \text{при } F_a/F_r > e$$

Значения Y₁ и Y₂ выбираются по таблице 4.

Эквивалентная статическая сила подшипника

Для отдельных подшипников и парных подшипников, применяется: P₀ = 0,6 F_r + 0,5 F_a
Если P₀ < F_r применяется P₀ = F_r.

Для спаренных подшипников в О или Х-порядке применяется: P₀ = F_r + 1,7 F_a

Для спаренных подшипников, F_r и F_a являются силами, которые действуют на пару.

Аксиальная несущая способность

Если радиальные однорядные шариковые подшипники нагружаются только в аксиальном направлении, аксиальная сила не должна превышать 0,5 C₀, а для небольших подшипников и легких серий (ряды диаметром 8, 9, 0 и 1) < 0,25 C₀.

Таблица 3. Коэффициенты e , X и Y для отдельных и спаренных подшипников в парном порядке

| Радиальные однорядные шариковые подшипники | | | | | | | | | |
|--|------------------|------|-----|----------|------|------|----------|------|------|
| Fa/Co | Нормальный зазор | | | Зазор C3 | | | Зазор C4 | | |
| | e | X | Y | e | X | Y | e | X | Y |
| 0,025 | 0,22 | 0,56 | 2 | 0,31 | 0,46 | 1,75 | 0,4 | 0,44 | 1,42 |
| 0,04 | 0,24 | | 1,8 | 0,33 | | 1,62 | 0,42 | | 1,36 |
| 0,07 | 0,27 | | 1,6 | 0,36 | | 1,46 | 0,44 | | 1,27 |
| 0,13 | 0,31 | | 1,4 | 0,41 | | 1,3 | 0,48 | | 1,16 |
| 0,25 | 0,37 | | 1,2 | 0,46 | | 1,14 | 0,53 | | 1,05 |
| 0,5 | 0,44 | | 1 | 0,54 | | 1 | 0,56 | | 1 |

Таблица 4. Коэффициенты e , Y₁ и Y₂ для спаренных подшипников в O и X-порядке

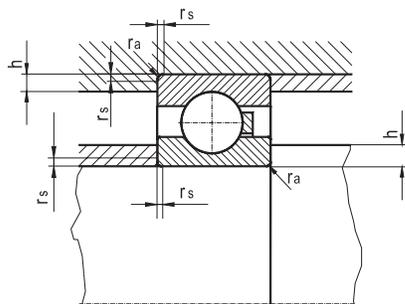
| Радиальные однорядные шариковые подшипники | | | |
|--|------|----------------|----------------|
| Fa/Co | e | Y ₁ | Y ₂ |
| 0,03 | 0,32 | 2 | 2,8 |
| 0,10 | 0,4 | 1,55 | 2,2 |
| 0,25 | 0,47 | 1,3 | 1,85 |

Установочные размеры

Кольца подшипников должны хорошо прилегать к плоскости вала или корпуса, они должны быть выполнены таким образом, чтобы не попадать в переходное закругление плеч. Максимальный радиус закругления перехода в плечо r_a должен быть меньше минимального кромочного расстояния r_{smin} для конкретного шарикового подшипника.

Таблица 5. Установочные размеры

| Радиальные шариковые подшипники | | | | |
|---------------------------------|-----------|------------------|--------|-----|
| r_s min | r_a max | h min для рядов: | | |
| | | 60 | 62,622 | 64 |
| | | 63,623 | | |
| 0,15 | 0,15 | 0,4 | 0,7 | |
| 0,2 | 0,2 | 0,7 | 0,9 | |
| 0,3 | 0,3 | 1 | 1,2 | |
| 0,6 | 0,6 | 1,6 | 2,1 | |
| 1 | 1 | 2,3 | 2,8 | |
| 1,1 | 1 | 3 | 3,5 | 4,5 |
| 1,5 | 1,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 |
| 2 | 2 | 4,4 | 5,5 | 6,5 |
| 2,1 | 2,1 | 5,1 | 6 | 7 |
| 3 | 2,5 | 6,2 | 7 | 8 |
| 4 | 3 | 7,3 | 8,5 | 10 |
| 5 | 4 | 9 | 10 | 12 |



Плечо приемной части должно быть достаточно высоко, чтобы даже при максимальном кромочном расстоянии подшипника обеспечивало достаточное опирание. В таблице 5 указаны максимальные закругления r_a и минимальная высота h для плечевых переходов, как это определяет DIN 5418.

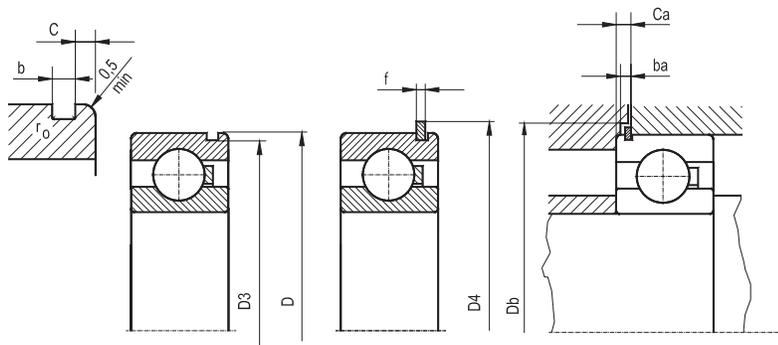


Таблица 6.Размеры кольцевидных пазов и предохранителей: (mm)

| D | D ₃ | D ₄ max | b | f | C | Ряд диам. 0 2,3 | r _o max | D _b min | b _a min | C _a max Ряд диам. 0 2,3 | Масса g | Обозначение предохранителя |
|-----|----------------|-----------------------|------|------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|------------|-------------------------------|
| 35 | 33,17 | 39,7 | 1,35 | 1,12 | 2,06 | 2,06 | 0,4 | 41 | 1,5 | 3,18 3,18 | 3,28 | SP 35 |
| 40 | 38,1 | 44,6 | 1,35 | 1,12 | - | 2,06 | 0,4 | 46 | 1,5 | - 3,18 | 3,71 | SP 40 |
| 42 | 39,75 | 46,3 | 1,35 | 1,12 | 2,06 | 2,06 | 0,4 | 48 | 1,5 | 3,18 3,18 | 3,89 | SP 42 |
| 47 | 44,6 | 52,7 | 1,35 | 1,12 | 2,06 | 2,46 | 0,4 | 54 | 1,5 | 3,18 3,58 | 5,44 | SP 47 |
| 52 | 49,73 | 57,9 | 1,35 | 1,12 | 2,06 | 2,46 | 0,4 | 59 | 1,5 | 3,18 3,58 | 6,07 | SP 52 |
| 55 | 52,6 | 60,7 | 1,35 | 1,12 | 2,06 | - | 0,4 | 62 | 1,5 | 3,18 - | 6,34 | SP 55 |
| 62 | 59,61 | 67,7 | 1,9 | 1,7 | 2,06 | 3,28 | 0,6 | 69 | 2,2 | 3,76 4,98 | 10,8 | SP 62 |
| 68 | 64,82 | 74,6 | 1,9 | 1,7 | 2,49 | 3,28 | 0,6 | 76 | 2,2 | 4,19 4,98 | 14,3 | SP 68 |
| 72 | 68,81 | 78,6 | 1,9 | 1,7 | - | 3,28 | 0,6 | 80 | 2,2 | - 4,98 | 15,1 | SP 72 |
| 75 | 71,83 | 81,6 | 1,9 | 1,7 | 2,49 | 3,28 | 0,6 | 83 | 2,2 | 4,19 4,98 | 15,7 | SP 75 |
| 80 | 76,81 | 86,6 | 1,9 | 1,7 | 2,49 | 3,28 | 0,6 | 88 | 2,2 | 4,19 4,98 | 16,8 | SP 80 |
| 85 | 81,81 | 91,6 | 1,9 | 1,7 | - | 3,28 | 0,6 | 93 | 2,2 | - 4,98 | 17,8 | SP 85 |
| 90 | 86,79 | 96,5 | 2,7 | 2,46 | 2,87 | 3,28 | 0,6 | 98 | 3 | 5,33 5,74 | 27,0 | SP 90 |
| 95 | 91,82 | 101,6 | 2,7 | 2,46 | 2,87 | - | 0,6 | 103 | 3 | 5,33 - | 28,7 | SP 95 |
| 100 | 96,8 | 106,5 | 2,7 | 2,46 | 2,87 | 3,28 | 0,6 | 108 | 3 | 5,33 5,74 | 29,9 | SP 100 |
| 110 | 106,81 | 116,6 | 2,7 | 2,46 | 2,87 | 3,28 | 0,6 | 118 | 3 | 5,33 5,74 | 33,2 | SP 110 |
| 115 | 111,81 | 121,6 | 2,7 | 2,46 | 2,87 | - | 0,6 | 123 | 3 | 5,33 - | 34,7 | SP 115 |
| 120 | 115,21 | 129,7 | 3,1 | 2,82 | - | 4,06 | 0,6 | 131 | 3,5 | - 6,88 | 61,7 | SP 120 |
| 125 | 120,22 | 134,7 | 3,1 | 2,82 | 2,87 | 4,06 | 0,6 | 136 | 3,5 | 5,69 6,88 | 64,2 | SP 125 |
| 130 | 125,22 | 139,7 | 3,1 | 2,82 | 2,87 | 4,06 | 0,6 | 141 | 3,5 | 5,69 6,88 | 66,7 | SP 130 |
| 140 | 135,23 | 149,7 | 3,1 | 2,82 | 3,71 | 4,9 | 0,6 | 151 | 3,5 | 6,53 7,72 | 71,7 | SP 140 |
| 150 | 145,24 | 159,7 | 3,1 | 2,82 | 3,71 | 4,9 | 0,6 | 162 | 3,5 | 6,53 7,72 | 76,7 | SP 150 |
| 160 | 155,22 | 169,7 | 3,1 | 2,82 | 3,71 | 4,9 | 0,6 | 172 | 3,5 | 6,53 7,72 | 81,8 | SP 160 |
| 180 | 173,66 | 192,9 | 3,5 | 3,1 | 3,71 | 5,69 | 0,6 | 195 | 4 | 6,81 8,79 | 135 | SP 180 |

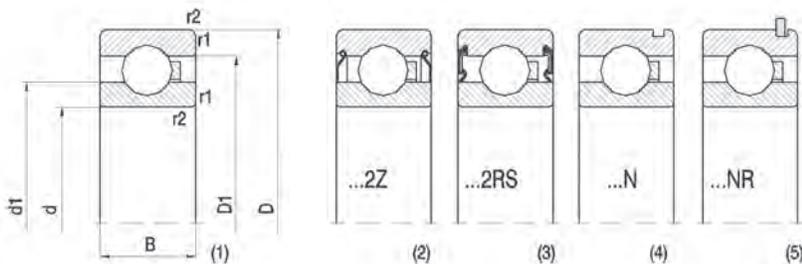
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Суффиксы :

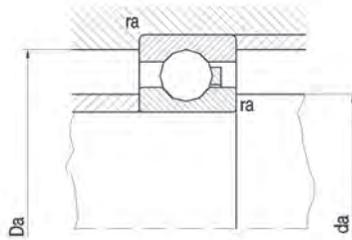
- C2 радиальный внутренний зазор меньше нормального
- C3 радиальный внутренний зазор больше нормального
- M латунная обойма
- MA латунная обойма центрированная на внешнем кольце
- N паз защелки
- NR паз защелки на наружном кольце, с защелкой
- P5 повышенная точность размеров и рабочая точность, по классу 5 ISO допуск больше P6
- P6 повышенная точность размеров и рабочая точность, по классу 6 ISO допуск больше нормального
- P63 P6 + C3
- .RS подшипник закрыт с одной стороны уплотнением из синтетической резины с металлическим уплотнением
- .2RS подшипник закрыт с обеих сторон уплотнением из синтетической резины с металлическим уплотнением
- .Z подшипник закрыт с одной стороны отпрессованным стальным защитным листом (без резины)
- .ZN Z + N
- .ZNR Z + NR
- .2Z подшипник закрыт с обеих сторон отпрессованным стальным защитным листом (без резины)
- .2ZN 2Z + N
- .2ZNR 2Z + NR
- J обойма из стального листа

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

РАДИАЛЬНЫЕ ОДНОЯРДНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ



| Номинальные размеры (мм) | | | | | Несущая способность (кН) | | | Термальное реф. число оборотов (мин-1) | | |
|--------------------------|----|----|----------------|----------------|--------------------------|------|----------------|--|------------------|----------------|
| d | D | B | d ₁ | D ₁ | r _{1,2 min.} | C | C ₀ | P ₀ | n _r * | n ₀ |
| 3 | 10 | 4 | 5,2 | 7,5 | 0,15 | 0,49 | 0,228 | 0,006 | 40 000 | 50 000 |
| 4 | 13 | 5 | 6,7 | 10,3 | 0,2 | 0,90 | 0,414 | 0,014 | 38 000 | 45 000 |
| | 16 | 5 | 8,4 | 12 | 0,3 | 1,43 | 0,681 | 0,016 | 35 000 | 42 000 |
| 5 | 16 | 5 | 8,4 | 12 | 0,3 | 1,43 | 0,681 | 0,016 | 35 000 | 42 000 |
| | 19 | 6 | 10,7 | 15,3 | 0,3 | 2,12 | 1,04 | 0,026 | 35 000 | 42 000 |
| 6 | 19 | 6 | 10,7 | 15,3 | 0,3 | 2,12 | 1,04 | 0,026 | 35 000 | 42 000 |
| 7 | 19 | 6 | 10,7 | 15,3 | 0,3 | 2,20 | 1,08 | 0,026 | 35 000 | 42 000 |
| | 22 | 7 | 11,8 | 17,6 | 0,3 | 2,50 | 1,36 | 0,057 | 35 000 | 42 000 |
| 8 | 22 | 7 | 10,1 | 14 | 0,3 | 2,50 | 1,36 | 0,057 | 35 000 | 42 000 |
| 9 | 24 | 7 | 14,2 | 19,8 | 0,3 | 2,80 | 1,65 | 0,071 | 35 000 | 42 000 |
| | 26 | 8 | 14,4 | 21,4 | 0,3 | 3,55 | 1,96 | 0,083 | 35 000 | 42 000 |
| 10 | 26 | 8 | 14,4 | 21,4 | 0,3 | 3,91 | 1,96 | 0,083 | 28 000 | 33 000 |
| | 30 | 9 | 16,7 | 23,4 | 0,6 | 5,11 | 2,51 | 0,100 | 25 000 | 30 000 |
| | 35 | 11 | 17,5 | 27,1 | 0,6 | 6,81 | 3,41 | 0,143 | 22 000 | 27 000 |
| 12 | 28 | 8 | 16,7 | 23,4 | 0,3 | 4,50 | 2,37 | 0,100 | 25 000 | 30 000 |
| | 32 | 10 | 18,2 | 25,9 | 0,6 | 6,10 | 3,10 | 0,132 | 22 000 | 27 000 |
| 15 | 32 | 9 | 20,2 | 27 | 0,3 | 5,59 | 2,85 | 0,120 | 22 000 | 28 000 |
| | 35 | 11 | 21,5 | 29,2 | 0,6 | 7,80 | 3,75 | 0,160 | 19 000 | 24 000 |
| | 35 | 14 | 21,5 | 29,2 | 0,6 | 7,80 | 3,75 | 0,160 | 19 000 | 24 000 |
| | 42 | 13 | 23,7 | 33,9 | 1 | 11,4 | 5,40 | 0,228 | 17 000 | 20 000 |
| | 42 | 17 | 23,7 | 33,9 | 1 | 11,4 | 5,40 | 0,228 | 17 000 | 20 000 |
| 17 | 35 | 10 | 22,7 | 29,5 | 0,3 | 6,05 | 3,25 | 0,14 | 19 000 | 24 000 |
| | 40 | 12 | 24,2 | 32,9 | 0,6 | 9,50 | 4,75 | 0,20 | 17 000 | 20 000 |
| | 40 | 16 | 24,2 | 32,9 | 0,6 | 9,50 | 4,75 | 0,20 | 17 000 | 20 000 |
| | 47 | 14 | 26,5 | 37,6 | 1 | 13,5 | 6,55 | 0,28 | 16 000 | 19 000 |
| | 47 | 19 | 26,5 | 37,6 | 1 | 13,5 | 6,55 | 0,28 | 16 000 | 19 000 |
| 20 | 42 | 12 | 27,2 | 35,1 | 0,6 | 9,36 | 5,00 | 0,21 | 17 000 | 20 000 |
| | 47 | 14 | 28,2 | 38,6 | 1 | 12,7 | 6,55 | 0,28 | 15 000 | 18 000 |
| | 47 | 18 | 28,2 | 38,6 | 1 | 12,7 | 6,55 | 0,28 | 15 000 | 18 000 |
| | 52 | 15 | 30,3 | 42,1 | 1,1 | 15,9 | 7,80 | 0,34 | 13 000 | 16 000 |
| | 52 | 21 | 30,3 | 42,1 | 1,1 | 15,9 | 7,80 | 0,34 | 13 000 | 16 000 |
| 25 | 47 | 12 | 32,0 | 40,3 | 0,6 | 11,2 | 6,55 | 0,28 | 15 000 | 18 000 |
| | 52 | 15 | 33,6 | 44 | 1 | 14,0 | 7,80 | 0,33 | 12 000 | 15 000 |
| | 52 | 18 | 33,6 | 44 | 1 | 14,0 | 7,80 | 0,33 | 12 000 | 15 000 |
| | 62 | 17 | 36,6 | 50,9 | 1,1 | 22,5 | 11,6 | 0,49 | 11 000 | 14 000 |
| | 62 | 24 | 36,6 | 50,9 | 1,1 | 22,5 | 11,6 | 0,49 | 11 000 | 14 000 |



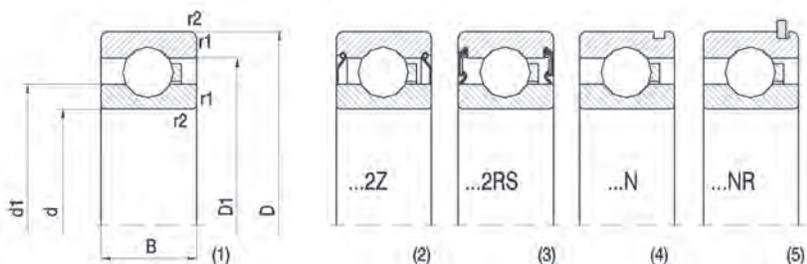
Установочные размеры

Обозначения

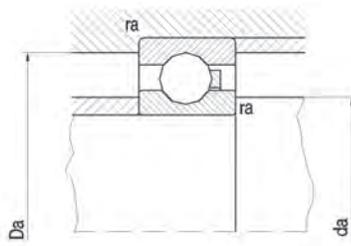
(Z, RS, 2Z.N, 2RS.NR, Z.N, Z.NB, Z.NRB, RS.N, RS.NR, RS.NRB...)

| d_{amin} | D_{amax} | r_{amax} | кг | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|------------|------------|--------|---------------|------------------|-------------------|---------------|----------------|
| 4,2 | 8,8 | 0,1 | 0,0015 | 623 J | 623.2Z.J | | | |
| 5,6 | 11,4 | 0,2 | 0,0032 | 624 J | 624.2Z.J | | | |
| 6 | 14 | 0,3 | 0,0050 | 634 J | 634.2Z.J | | | |
| 7 | 14 | 0,3 | 0,0047 | 625 J | 625.2Z.J | | | |
| 7 | 17 | 0,3 | 0,0090 | 635 J | 635.2Z.J | | | |
| 8 | 17 | 0,3 | 0,0080 | 626 J | 626.2Z.J | | | |
| 9 | 17 | 0,3 | 0,0090 | 607 J | 607.2Z.J | | | |
| 9 | 20 | 0,3 | 0,0123 | 627 J | 627.2Z.J | 627.2RS.J | | |
| 10 | 20 | 0,3 | 0,015 | 608 J | 608.2Z.J | 608.2RS.J | | |
| 11 | 22 | 0,3 | 0,018 | 609 J | 609.2Z.J | 609.2RS.J | | |
| 11 | 24 | 0,3 | 0,020 | 629 J | 629.2Z.J | 629.2RS.J | | |
| 12 | 24 | 0,3 | 0,019 | 6000 | 6000.2Z | 6000.2RS | | |
| 14 | 26 | 0,6 | 0,031 | 6200 J | 6200.2Z.J | 6200.2RS.J | | |
| 14 | 31 | 0,6 | 0,054 | 6300 J | 6300.2Z.J | 6300.2RS.J | | |
| 14 | 26 | 0,3 | 0,022 | 6001 J | 6001.2Z.J | 6001.2RS.J | | |
| 16 | 28 | 0,6 | 0,037 | 6201 J | 6201.2Z.J | 6201.2RS.J | | |
| 17 | 30 | 0,3 | 0,030 | 6002 | 6002.2Z | 6002.2RS | | |
| 19 | 31 | 0,6 | 0,045 | 6202 | 6202.2Z | 6202.2RS | 6202 N | 6202 NR |
| 19 | 31 | 0,6 | 0,053 | | 62202.2Z | 62202.2RS | | |
| 20 | 37 | 1 | 0,082 | 6302 | 6302.2Z | 6302.2RS | | |
| 20 | 37 | 1 | 0,111 | | 62302.2Z | 62302.2RS | | |
| 19 | 33 | 0,3 | 0,039 | 6003 | 6003 J | 6003.2RS | 6003 N | 6003 NR |
| 21 | 36 | 0,6 | 0,065 | 6203 | 6203.2Z | 6203.2RS | 6203 N | 6203 NR |
| 21 | 36 | 0,6 | 0,085 | | 62203.2Z | 62203.2RS | | |
| 22 | 42 | 1 | 0,12 | 6303 | 6303.2Z | 6303.2RS | 6303 N | 6303 NR |
| 22 | 42 | 1 | 0,15 | | 62303.2Z | 62303.2RS | | |
| 24 | 38 | 0,6 | 0,069 | 6004 | 6004.2Z | 6004.2RS | 6004 N | 6004 NR |
| 25 | 42 | 1 | 0,11 | 6204 | 6204.2Z | 6204.2RS | 6204 N | 6204 NR |
| 25 | 42 | 1 | 0,13 | | 62204.2Z | 62204.2RS | | |
| 26,5 | 45,5 | 1 | 0,14 | 6304 | 6304.2Z | 6304.2RS | 6304 N | 6304 NR |
| 26,5 | 45,5 | 1 | 0,21 | | 62304.2Z | 62304.2S | | |
| 29 | 43 | 0,6 | 0,080 | 6005 | 6005.2Z | 6005.2RS | 6005 N | 6005 NR |
| 30 | 47 | 1 | 0,13 | 6205 | 6205.2Z | 6205.2RS | 6205 N | 6205 NR |
| 30 | 47 | 1 | 0,15 | | 62205.2Z | 62205.2RS | | |
| 31,5 | 55,5 | 1 | 0,23 | 6305 | 6305.2Z | 6305.2RS | 6305 N | 6305 NR |
| 31,5 | 55,5 | 1 | 0,33 | | 62305.2Z | 62305.2RS | | |

РАДИАЛЬНЫЕ ОДНОЯРДНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ



| Номинальные размеры (мм) | | | | | Несущая способность (кН) | | | Термальное реф. число оборотов (мин-1) | | |
|--------------------------|-----|----|----------------|----------------|--------------------------|------|----------------|--|------------------|----------------|
| d | D | B | d ₁ | D ₁ | r _{1,2 min.} | C | C ₀ | P _u | n _r * | n ₀ |
| 30 | 55 | 13 | 38,2 | 47,1 | 1 | 13,3 | 8,30 | 0,36 | 12 000 | 15 000 |
| | 62 | 16 | 39,7 | 51,6 | 1 | 19,5 | 11,2 | 0,47 | 10 000 | 13 000 |
| | 62 | 20 | 39,7 | 51,6 | 1 | 19,5 | 11,2 | 0,47 | 10 000 | 13 000 |
| | 72 | 19 | 44,6 | 59,9 | 1,1 | 28,1 | 16,0 | 0,67 | 9 000 | 11 000 |
| | 72 | 27 | 44,6 | 59,9 | 1,1 | 28,1 | 16,0 | 0,67 | 9 000 | 11 000 |
| 35 | 62 | 14 | 43,7 | 53,6 | 1 | 15,9 | 10,2 | 0,44 | 10 000 | 13 000 |
| | 72 | 17 | 46,1 | 60,5 | 1 | 25,5 | 15,3 | 0,65 | 9 000 | 11 000 |
| | 72 | 23 | 46,1 | 60,5 | 1 | 25,5 | 15,3 | 0,65 | 9 000 | 11 000 |
| | 80 | 21 | 49,5 | 66,1 | 1,5 | 33,2 | 19,0 | 0,82 | 8 500 | 10 000 |
| | 80 | 31 | 49,5 | 66,1 | 1,5 | 33,2 | 19,0 | 0,82 | 8 500 | 10 000 |
| 40 | 68 | 15 | 49,2 | 59,1 | 1 | 16,8 | 11,6 | 0,49 | 9 500 | 12 000 |
| | 80 | 18 | 52 | 67,3 | 1,1 | 30,7 | 19,0 | 0,80 | 8 500 | 10 000 |
| | 80 | 23 | 52 | 67,3 | 1,1 | 30,7 | 19,0 | 0,80 | 8 500 | 10 000 |
| | 90 | 23 | 56,1 | 74,7 | 1,5 | 41,0 | 24,0 | 1,02 | 7 500 | 9 000 |
| | 90 | 33 | 56,1 | 74,7 | 1,5 | 41,0 | 24,0 | 1,02 | 7 500 | 9 000 |
| 45 | 75 | 16 | 54,7 | 65,6 | 1 | 20,8 | 14,6 | 0,64 | 9 000 | 11 000 |
| | 85 | 19 | 56,6 | 72,6 | 1,1 | 32,5 | 20,4 | 0,91 | 7 500 | 9 000 |
| | 85 | 23 | 56,6 | 72,6 | 1,1 | 32,5 | 20,4 | 0,91 | 7 500 | 9 000 |
| | 100 | 25 | 62,1 | 83,7 | 1,5 | 52,7 | 31,5 | 1,34 | 6 700 | 8 000 |
| 50 | 100 | 36 | 62,1 | 83,7 | 1,5 | 52,7 | 31,5 | 1,34 | 6 700 | 8 000 |
| | 80 | 16 | 59,7 | 70,6 | 1 | 21,6 | 16,0 | 0,71 | 8 500 | 10 000 |
| 55 | 90 | 20 | 62,5 | 79,2 | 1,1 | 35,1 | 23,2 | 0,98 | 7 000 | 8 500 |
| | 90 | 23 | 62,5 | 79,2 | 1,1 | 35,1 | 23,2 | 0,98 | 7 000 | 8 500 |
| | 110 | 27 | 68,7 | 92,1 | 2 | 61,8 | 38,0 | 1,60 | 6 300 | 7 500 |
| | 110 | 40 | 68,7 | 92,1 | 2 | 61,8 | 38,0 | 1,60 | 6 300 | 7 500 |
| | 90 | 18 | 66,3 | 79,1 | 1,1 | 28,1 | 21,2 | 0,90 | 7 500 | 9 000 |
| 60 | 100 | 21 | 69,1 | 85,9 | 1,5 | 43,6 | 29,0 | 1,25 | 6 300 | 7 500 |
| | 120 | 29 | 75,3 | 101 | 2 | 71,5 | 45,0 | 1,90 | 5 600 | 6 700 |
| | 95 | 18 | 71,3 | 84,1 | 1,1 | 29,6 | 23,2 | 0,98 | 6 700 | 8 000 |
| 65 | 110 | 22 | 75,5 | 95 | 1,5 | 52,0 | 36,0 | 1,40 | 6 000 | 7 000 |
| | 130 | 31 | 81,8 | 109 | 2,1 | 81,9 | 52,0 | 2,20 | 5 000 | 6 000 |
| | 100 | 18 | 76,3 | 89,1 | 1,1 | 30,7 | 25,0 | 1,06 | 6 300 | 7 500 |
| 65 | 120 | 23 | 82,5 | 102,5 | 1,5 | 57,0 | 40,0 | 1,73 | 5 300 | 6 300 |
| | 140 | 33 | 88,3 | 118 | 2,1 | 92,3 | 60,0 | 2,50 | 4 800 | 5 600 |



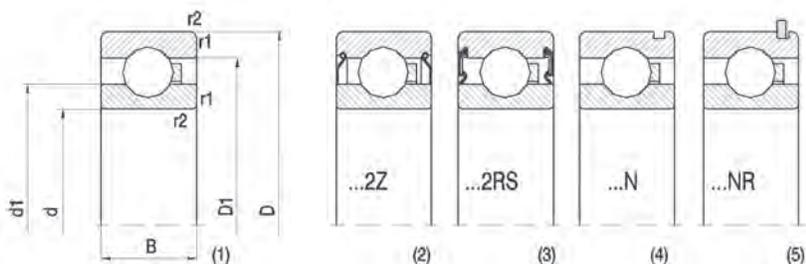
Установочные размеры

Обозначения

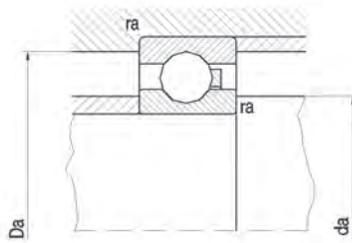
(Z, RS, 2Z.N, 2RS.NR, Z.N, Z.NB, Z.NRB, RS.N, RS.NR, RS.NRB...)

| d_{amin} | D_{amax} | r_{amax} | кг | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|------------|------------|------|-------------|-----------------|------------------|---------------|----------------|
| 35 | 50 | 1 | 0,12 | 6006 | 6006.2Z | 6006.2RS | 6006 N | 6006 NR |
| 35 | 57 | 1 | 0,20 | 6206 | 6206.2Z | 6206.2RS | 6206 N | 6206 NR |
| 35 | 57 | 1 | 0,24 | | 62206.2Z | 62206.2RS | | |
| 36,5 | 65,5 | 1 | 0,35 | 6306 | 6306.2Z | 6306.2RS | 6306 N | 6306 NR |
| 36,5 | 65,5 | 1 | 0,49 | | 62306.2Z | 62306.2RS | | |
| 40 | 57 | 1 | 0,16 | 6007 | 6007.2Z | 6007.2RS | 6007 N | 6007 NR |
| 41,5 | 65,5 | 1 | 0,29 | 6207 | 6207.2Z | 6207.2RS | 6207 N | 6207 NR |
| 41,5 | 65,5 | 1 | 0,39 | | 62207.2Z | 62207.2RS | | |
| 43 | 72 | 1,5 | 0,46 | 6307 | 6307.2Z | 6307.2RS | 6307 N | 6307 NR |
| 43 | 72 | 1,5 | 0,68 | | 62307.2Z | 62307.2RS | | |
| 45 | 63 | 1 | 0,19 | 6008 | 6008.2Z | 6008.2RS | 6008 N | 6008 NR |
| 46,5 | 73,5 | 1 | 0,37 | 6208 | 6208.2Z | 6208.2RS | 6208 N | 6208 NR |
| 46,5 | 73,5 | 1 | 0,47 | | 62208.2Z | 62208.2RS | | |
| 48 | 82 | 1,5 | 0,63 | 6308 | 6308.2Z | 6308.2RS | 6308 N | 6308 NR |
| 48 | 82 | 1,5 | 0,89 | | 62308.2Z | 62308.2RS | | |
| 50 | 70 | 1 | 0,25 | 6009 | 6009.2Z | 6009.2RS | 6009 N | 6009 NR |
| 51,5 | 78,5 | 1 | 0,41 | 6209 | 6209.2Z | 6209.2RS | 6209 N | 6209 NR |
| 51,5 | 78,5 | 1 | 0,52 | | 62209.2Z | 62209.2RS | | |
| 53 | 92 | 1,5 | 0,83 | 6309 | 6309.2Z | 6309.2RS | 6309 N | 6309 NR |
| 53 | 92 | 1,5 | 1,19 | | 62309.2Z | 62309.2S | | |
| 55 | 75 | 1 | 0,26 | 6010 | 6010.2Z | 6010.2RS | 6010 N | 6010 NR |
| 56,5 | 83,5 | 1 | 0,46 | 6210 | 6210.2Z | 6210.2RS | 6210 N | 6210 NR |
| 56,5 | 83,5 | 1 | 0,55 | | 62210.2Z | 62210.2RS | | |
| 59 | 101 | 2 | 1,05 | 6310 | 6310.2Z | 6310.2RS | 6310 N | 6310 NR |
| 59 | 101 | 2 | 1,50 | | 62310.2Z | 62310.2RS | | |
| 61,5 | 83,5 | 1 | 0,39 | 6011 | 6011.2Z | 6011.2RS | 6011 N | 6011 NR |
| 63 | 92 | 1,5 | 0,61 | 6211 | 6211.2Z | 6211.2RS | 6211 N | 6211 NR |
| 64 | 111 | 2 | 1,35 | 6311 | 6311.2Z | 6311.2RS | 6311 N | 6311 NR |
| 66,5 | 88,5 | 1 | 0,42 | 6012 | 6012.2Z | 6012.2RS | 6012 N | 6012 NR |
| 68 | 102 | 1,5 | 0,78 | 6212 | 6212.2Z | 6212.2RS | 6212 N | 6212 NR |
| 71 | 119 | 2 | 1,70 | 6312 | 6312.2Z | 6312.2RS | 6312 N | 6312 NR |
| 71,5 | 93,5 | 1 | 0,44 | 6013 | 6013.2Z | 6013.2RS | 6013 N | 6013 NR |
| 73 | 112 | 1,5 | 0,99 | 6213 | 6213.2Z | 6213.2RS | 6213 N | 6213 NR |
| 76 | 129 | 2 | 2,10 | 6313 | 6313.2Z | 6313.2RS | 6313 N | 6313 NR |

РАДИАЛЬНЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ



| Номинальные размеры (мм) | | | | | Несущая способность (кН) | | | Термальное реф. число оборотов (мин-1) | | |
|--------------------------|-----|----|----------------|----------------|--------------------------|-------|----------------|--|------------------|----------------|
| d | D | B | d ₁ | D ₁ | r _{1,2 min.} | C | C ₀ | P ₀ | n _r * | n ₀ |
| 70 | 110 | 20 | 82,8 | 97,6 | 1,1 | 37,7 | 31,0 | 1,32 | 6 000 | 7 000 |
| | 125 | 24 | 87,1 | 108 | 1,5 | 62,0 | 44,0 | 1,90 | 5 000 | 6 000 |
| | 150 | 35 | 94,9 | 126 | 2,1 | 104 | 68,0 | 2,75 | 4 500 | 5 300 |
| 75 | 115 | 20 | 87,8 | 103 | 1,1 | 39,7 | 33,5 | 1,43 | 5 600 | 6 700 |
| | 130 | 25 | 92,1 | 113 | 1,5 | 62,0 | 44,5 | 2,04 | 4 800 | 5 600 |
| | 160 | 37 | 101 | 135 | 2,1 | 114 | 76,4 | 3,00 | 4 200 | 5 000 |
| 80 | 125 | 22 | 94,4 | 112 | 1,1 | 47,5 | 40,0 | 1,66 | 5 300 | 6 300 |
| | 140 | 26 | 97,4 | 122,5 | 2 | 72,0 | 54,0 | 2,20 | 4 500 | 5 300 |
| | 170 | 39 | 108 | 143 | 2,1 | 124,0 | 86,5 | 3,25 | 3 800 | 4 500 |
| 85 | 130 | 22 | 99,4 | 117 | 1,1 | 49,4 | 43,0 | 1,76 | 5 000 | 6 000 |
| | 150 | 28 | 105 | 130 | 2 | 85,0 | 65,0 | 2,50 | 4 300 | 5 000 |
| | 180 | 41 | 114 | 152 | 3 | 133,0 | 96,5 | 3,55 | 3 600 | 4 300 |
| 90 | 140 | 24 | 105 | 125 | 1,5 | 58,5 | 50,0 | 1,96 | 4 800 | 5 600 |
| | 160 | 30 | 112 | 139,5 | 2 | 102 | 79,0 | 2,80 | 3 800 | 4 500 |
| | 190 | 43 | 121 | 160 | 3 | 143,0 | 108,0 | 3,85 | 3 400 | 4 000 |
| 95 | 145 | 24 | 110 | 130 | 1,5 | 60,7 | 54,1 | 2,08 | 4 200 | 5 000 |
| | 170 | 32 | 118 | 146 | 2,1 | 114 | 81,5 | 3 | 4 200 | 5 000 |
| | 200 | 45 | 127 | 169 | 3 | 153,0 | 118,0 | 4,15 | 3 200 | 3 800 |
| 100 | 150 | 24 | 115 | 135 | 1,5 | 60,5 | 54,0 | 2,04 | 4 300 | 5 000 |
| | 180 | 34 | 122,2 | 156 | 2,1 | 122 | 80,0 | 3,35 | 3 400 | 4 000 |
| | 215 | 47 | 135 | 181 | 3 | 174,0 | 140,0 | 4,75 | 3 000 | 3 600 |
| 105 | 160 | 26 | 122 | 144 | 2 | 72,2 | 65,6 | 2,40 | 4 000 | 4 700 |
| | 190 | 36 | 131 | 163 | 2,1 | 140 | 104 | 3,65 | 3 900 | 4 500 |
| | 225 | 49 | 142 | 188 | 3 | 182 | 153 | 5,1 | 3 400 | 4 000 |
| 110 | 170 | 28 | 129 | 152 | 2 | 82,5 | 72,2 | 2,40 | 3 800 | 4 500 |
| | 200 | 38 | 138 | 172 | 2,1 | 151 | 118 | 4 | 3 700 | 4 300 |
| | 240 | 50 | 150 | 200 | 3 | 203 | 180 | 5,7 | 3 200 | 3 800 |
| 120 | 180 | 28 | 139 | 162 | 2 | 85,2 | 80,0 | 2,75 | 3 400 | 4 000 |
| | 215 | 40 | 150 | 185 | 2,1 | 146 | 118 | 3,90 | 2 800 | 3 400 |
| | 260 | 55 | 164 | 216 | 3 | 208 | 186 | 5,70 | 2 400 | 3 000 |



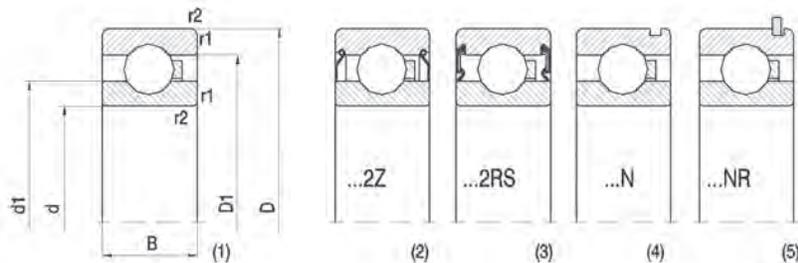
Установочные размеры

Обозначения

(Z, RS, 2Z.N, 2RS.NR, Z.N, Z.NB, Z.NRB, RS.N, RS.NR, RS.NRB...)

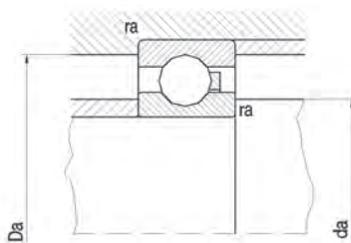
| d_{amin} | D_{amax} | r_{amax} | кг | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|------------|------------|------|---------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|
| 76,5 | 103,5 | 1 | 0,60 | 6014 | 6014.2Z | 6014.2RS | 6014 N | 6014 NR |
| 78 | 117 | 1,5 | 1,05 | 6214 | 6214.2Z | 6214.2RS | 6214 N | 6214 NR |
| 81 | 139 | 2 | 2,50 | 6314 | 6314.2Z | 6314.2RS | 6314 N | 6314 NR |
| 81,5 | 108,5 | 1 | 0,64 | 6015 | 6015.2Z | 6015.2RS | 6015 N | 6015 NR |
| 83 | 122 | 1,5 | 1,20 | 6215 | 6215.2Z | 6215.2RS | 6215 N | 6215 NR |
| 86 | 149 | 2 | 3,06 | 6315 M | | | | |
| 86,5 | 118,5 | 1 | 0,85 | 6016 M | | | | |
| 89 | 131 | 2 | 1,40 | 6216 | 6216.2Z | 6216.2RS | 6216 N | 6216 NR |
| 108 | 143 | 2 | 3,60 | 6316 M | | | | |
| 91,5 | 123,5 | 1 | 0,89 | 6017 M | | | | |
| 94 | 141 | 2 | 1,80 | 6217 | 6217.2Z | 6217.2RS | 6217 N | 6217 NR |
| 114 | 152 | 2,5 | 4,25 | 6317 M | | | | |
| 98 | 132 | 1,5 | 1,15 | 6018 M | | | | |
| 99 | 151 | 2 | 2,15 | 6218 | 6218.2Z | 6218.2RS | 6218 N | 6218 NR |
| 103 | 177 | 2,5 | 4,90 | 6318 | 6318.2Z | 6318.2RS | | |
| 103 | 137 | 1,5 | 1,22 | 6019 M | | | | |
| 106 | 159 | 2 | 2,60 | 6219 M | | | | |
| 108 | 187 | 2,5 | 5,65 | 6319 M | | | | |
| 108 | 142 | 1,5 | 1,25 | 6020 M | | | | |
| 111 | 169 | 2 | 3,15 | 6220 | 6220.2Z | 6220.2RS | 6020 N | 6020 NR |
| 113 | 202 | 2,5 | 7,00 | 6320 | 6320.2Z | 6320.2RS | | |
| 114 | 151 | 2 | 1,59 | 6021 M | | | | |
| 117 | 178 | 2 | 4,07 | 6221 M | | | | |
| 119 | 211 | 2,5 | 9,08 | 6321 M | | | | |
| 119 | 161 | 2 | 1,95 | 6022 M | | | | |
| 122 | 188 | 2 | 4,75 | 6222 M | | | | |
| 124 | 226 | 2,5 | 9,55 | 6322 | 6322.2Z | 6322.2RS | | |
| 129 | 171 | 2 | 2,05 | 6024 M | | | | |
| 131 | 204 | 2 | 5,15 | 6224 | 6224.2Z | 6224.2RS | | |
| 133 | 247 | 2,5 | 14,5 | 6324 | 6324.2Z | 6324.2RS | | |

РАДИАЛЬНЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ



| Номинальные размеры (мм) | | | | | Несущая способность (кН) | | | Термальное реф. число оборотов (мин-1) | | |
|--------------------------|-----|----|----------------|----------------|--------------------------|-----|----------------|--|------------------|----------------|
| d | D | B | d ₁ | D ₁ | r _{1,2 min.} | C | C ₀ | P ₀ | n _r * | n ₀ |
| 130 | 200 | 33 | 153 | 177 | 2 | 112 | 100 | 3,35 | 3 700 | 4 300 |
| | 230 | 40 | 161 | 198 | 3 | 156 | 132 | 4,15 | 3 000 | 3 600 |
| | 280 | 58 | 177 | 233 | 4 | 229 | 216 | 6,3 | 2 200 | 2 800 |
| 140 | 210 | 33 | 163 | 187 | 2 | 111 | 108 | 3,45 | 3 400 | 4 000 |
| | 250 | 42 | 176 | 213 | 3 | 165 | 150 | 4,55 | 2 800 | 3 400 |
| | 300 | 62 | 191 | 248 | 4 | 251 | 245 | 7,1 | 3 700 | 4 300 |
| 150 | 225 | 35 | 174 | 201 | 2,1 | 125 | 125 | 3,9 | 3 200 | 3 800 |
| | 270 | 45 | 191 | 227 | 3 | 174 | 166 | 4,9 | 2 600 | 3 200 |
| | 320 | 65 | 206 | 263 | 4 | 276 | 285 | 7,8 | 3 400 | 4 000 |
| 160 | 240 | 38 | 186 | 214 | 2,1 | 143 | 143 | 4,3 | 3 000 | 3 600 |
| | 290 | 48 | 206 | 242 | 3 | 186 | 186 | 5,3 | 2 400 | 3 000 |
| | 340 | 68 | 219 | 281 | 4 | 276 | 285 | 7,65 | 3 200 | 3 800 |
| 170 | 260 | 42 | 199 | 231 | 2,1 | 168 | 173 | 5 | 3 500 | 4 300 |
| | 310 | 52 | 219 | 259 | 4 | 212 | 224 | 6,1 | 3 000 | 3 800 |
| | 360 | 72 | 231 | 298 | 4 | 312 | 340 | 8,8 | 2 800 | 3 400 |
| 180 | 280 | 46 | 212 | 248 | 2,1 | 190 | 200 | 5,6 | 3 400 | 4 000 |
| | 320 | 52 | 227 | 273 | 4 | 229 | 240 | 6,4 | 3 000 | 3 600 |
| | 380 | 75 | 245 | 314 | 4 | 351 | 405 | 10,4 | 2 700 | 3 200 |
| 190 | 290 | 46 | 222 | 258 | 2,1 | 195 | 216 | 5,85 | 3 300 | 3 800 |
| | 340 | 55 | 240 | 290 | 4 | 255 | 280 | 7,35 | 2 900 | 3 400 |
| | 400 | 78 | 259 | 331 | 5 | 371 | 430 | 10,8 | 2 500 | 3 000 |
| 200 | 310 | 51 | 235 | 275 | 2,1 | 216 | 245 | 6,4 | 3 100 | 3 600 |
| | 360 | 58 | 255 | 302 | 4 | 270 | 310 | 7,8 | 2 700 | 3 200 |
| 220 | 340 | 56 | 258 | 302 | 3 | 247 | 290 | 7,35 | 2 700 | 3 200 |
| | 400 | 65 | 283 | 335 | 4 | 296 | 365 | 8,8 | 2 500 | 3 000 |
| | 460 | 88 | 300 | 381 | 5 | 410 | 520 | 12 | 2 100 | 2 600 |
| 240 | 360 | 56 | 278 | 322 | 3 | 255 | 315 | 7,8 | 2 500 | 3 000 |
| | 440 | 72 | 308 | 373 | 4 | 358 | 465 | 10,8 | 2 100 | 2 600 |
| 260 | 400 | 65 | 305 | 355 | 4 | 291 | 375 | 8,8 | 2 300 | 2 800 |
| 280 | 420 | 65 | 325 | 375 | 4 | 302 | 405 | 9,3 | 2 100 | 2 600 |
| 300 | 460 | 74 | 340 | 410 | 4 | 358 | 500 | 10,8 | 1 900 | 2 400 |

ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ ...2RS: n_r → Таблица 4



Установочные размеры

Обозначения

(Z, RS, 2Z.N, 2RS.NR, Z.N, Z.NB, Z.NRB, RS.N, RS.NR, RS.NRB...)

| d_{amin} | D_{amax} | r_{amax} | кг | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|------------|------------|------|---------------|---|---|---|---|
| 139 | 191 | 2 | 3,65 | 6026 M | | | | |
| 144 | 216 | 2,5 | 6,30 | 6226 M | | | | |
| 146 | 264 | 3 | 18,0 | 6326 M | | | | |
| 149 | 201 | 2 | 3,70 | 6028 M | | | | |
| 154 | 236 | 2,5 | 7,85 | 6228 M | | | | |
| 157 | 283 | 3 | 22,0 | 6328 M | | | | |
| 160 | 215 | 2 | 5,25 | 6030 M | | | | |
| 164 | 256 | 2,5 | 9,95 | 6230 M | | | | |
| 167 | 303 | 3 | 26,0 | 6330 M | | | | |
| 169 | 231 | 2 | 6,40 | 6032 M | | | | |
| 174 | 276 | 2,5 | 15,1 | 6232 M | | | | |
| 177 | 323 | 3 | 29,0 | 6332 M | | | | |
| 180 | 250 | 2 | 7,90 | 6034 M | | | | |
| 187 | 293 | 3 | 17,5 | 6234 M | | | | |
| 187 | 343 | 3 | 34,5 | 6334 M | | | | |
| 190 | 270 | 2 | 10,5 | 6036 M | | | | |
| 197 | 303 | 3 | 18,5 | 6236 M | | | | |
| 197 | 363 | 3 | 42,5 | 6336 M | | | | |
| 200 | 280 | 2 | 11,0 | 6038 M | | | | |
| 207 | 323 | 3 | 23,0 | 6238 M | | | | |
| 210 | 380 | 4 | 49,0 | 6338 M | | | | |
| 235 | 275 | 2,1 | 14,0 | 6040 M | | | | |
| 255 | 302 | 4 | 28,0 | 6240 M | | | | |
| 233 | 327 | 2,5 | 18,5 | 6044 M | | | | |
| 237 | 383 | 3 | 37,0 | 6244 M | | | | |
| 240 | 440 | 4 | 72,5 | 6344 M | | | | |
| 253 | 347 | 2,5 | 19,5 | 6048 M | | | | |
| 257 | 423 | 3 | 51,0 | 6248 M | | | | |
| 277 | 383 | 3 | 29,5 | 6052 M | | | | |
| 296 | 404 | 3 | 31,0 | 6056 M | | | | |
| 315 | 445 | 3 | 44,0 | 6060 M | | | | |

2.3 ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ С КОСЫМ УПОРОМ

FKL производит однорядные и двухрядные шариковые подшипники с косым упором.

Двухрядные шариковые подшипники с косым упором, по своему выполнению, заменяют два однорядных шариковых подшипника в О-порядке, однако, их ширина меньше ширины двух однорядных подшипников. Они выдерживают большие радиальные нагрузки. Аксиальные силы воспринимаются в одном направлении, в соответствии с положением загрузочных желобов. Контактный угол составляет 32°, что представляет относительно жесткий подшипниковый узел, который может воспринимать и момент вращения.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

Однорядные подшипники могут быть открытыми и закрытыми.

Двухрядные подшипники являются неразъемными. Они имеют пазы для заполнения. Эти подшипники открыты.

ДАННЫЕ О ШАРИКОВЫХ ПОДШИПНИКАХ С КОСЫМ УПОРОМ

Размеры

Главные размеры соответствуют условиям DIN 268, т.е. DIN 616 и ISO 15-1981.

Обоймы

Обоймы выполнены из штампованного стального листа, латуни и полиамида 6,6 усиленного стекловолокном.

Допуски

Эти подшипники производятся с нормальными допусками, в соответствии с таблицей, находящейся в общей части.

Зазоры

Зазоры двухрядных шариковых подшипников с косым упором «нормального» класса, приведены в таблице 1. Подшипники с зазорами, отличающимися от нормальных, поставляются по заказу.

Таблица 1. Аксиальный зазор (μm)

| Двухрядные шариковые подшипники с косым упором | | | | | | | |
|--|-----|-----|------|--------------------|------|-----|------|
| Отверстие d (mm) | | C2 | | CN (Нормальные) | | C3 | |
| более | до | мин | макс | мин | макс | мин | макс |
| - | 10 | 1 | 11 | 5 | 21 | 12 | 28 |
| 10 | 18 | 1 | 12 | 6 | 23 | 13 | 31 |
| 18 | 24 | 2 | 14 | 7 | 25 | 16 | 34 |
| 24 | 30 | 2 | 15 | 8 | 27 | 18 | 37 |
| 30 | 40 | 2 | 16 | 9 | 29 | 21 | 40 |
| 40 | 50 | 2 | 18 | 11 | 33 | 23 | 44 |
| 50 | 65 | 3 | 22 | 13 | 36 | 26 | 48 |
| 65 | 80 | 3 | 24 | 15 | 40 | 30 | 54 |
| 80 | 100 | 3 | 26 | 18 | 46 | 35 | 63 |

Минимальная сила

Для двухрядных косых шариковых подшипников применяется следующая формула:

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v \cdot n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

Где:

- F_{rm} минимальная радиальная нагрузка, Н
- k_r коэффициент минимальной нагрузки:
80 для подшипников типа 32
95 для подшипников типа 33
80 для подшипников типа 72B
95 для подшипников типа 72BE
90 для подшипников типа 73B
100 для подшипников типа 73BE
- v вязкость масла в рабочем состоянии, мм²/с
- n число оборотов, min⁻¹
- d_m средний диаметр подшипника = 0,5(d+D)

Собственный вес подшипниковых деталей и наружные силы в основном больше определенной минимальной силы. В противном случае, подшипники должны иметь дополнительную радиальную нагрузку, либо аксиальную нагрузку, регулированием опирания наружных и внутренних колец, т.е. при помощи пружин.

Несущая способность

Статическая (C) и динамическая (C₀) несущая способность и пределы усталости (P_u) приведены в таблицах подшипников.

Эквивалентная динамическая сила подшипника

Для однорядных шариковых подшипников с косым упором в парном порядке:

$$P = F_r \quad \text{где } F_a/F_r \leq 1,14$$

$$P = 0,35 F_r + 0,57 F_a \quad \text{где } F_a/F_r > 1,14$$

Для однорядных шариковых подшипников с косым упором в О и Х в порядке:

$$P = F_r + 0,55 F_a \quad \text{где } F_a/F_r \leq 1,14$$

$$P = 0,57 F_r + 0,93 F_a \quad \text{где } F_a/F_r > 1,14$$

Для двухрядных шариковых подшипников с косым упором:

$$P = F_r + 0,73 F_a \quad \text{где } F_a/F_r \leq 0,86$$

$$P = 0,62 F_r + 1,17 F_a \quad \text{где } F_a/F_r > 0,86$$

Эквивалентная статическая сила подшипника

Для однорядных шариковых подшипников с косым упором в парном в порядке:

$$P = 0,5 F_r + 0,26 F_a$$

Для однорядных шариковых подшипников с косым упором в О и Х порядке:

$$P = F_r + 0,52 F_a$$

Для двухрядных шариковых подшипников с косым упором:

$$P = F_r + 0,63 F_a$$

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Суффиксы:

A контактный угол 26-30°

B контактный угол 36-40°

BCBM B + CB + M

BECBM B + E + CB + M

BECBP B + E + CB + P

BEM B + E + M

BECP B + E + P

BM B + M

C контактный угол 15-18°

C2 радиальный внутренний зазор меньше нормального

C3 радиальный внутренний зазор больше нормального

CA подшипники для универсального спаривания с аксиальным зазором меньше нормального, после установки спинка к спинке, или торец к торцу

CB подшипники для универсального спаривания с нормальным аксиальным зазором после установки спинка к спинке, или торец к торцу

CC подшипники для универсального спаривания с аксиальным зазором больше нормального, после установки спинка к спинке, или торец к торцу

E оптимизированная внутренняя конструкция

M латунная обойма, выполненная резкой, центрированная шариками

P обойма из полиамида 6,6 усиления стекловолокном

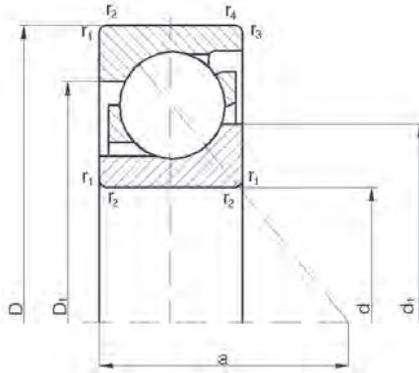
P6 увеличенная точность размеров и рабочая точность, по классу 6 ISO (допуск больше нормального)

.2RS подшипник закрыт с обеих сторон уплотнением из синтетической резины с металлическим уплотнением

.2Z подшипник закрыт с обеих сторон штампованным стальным защитным кольцом (без резины)

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

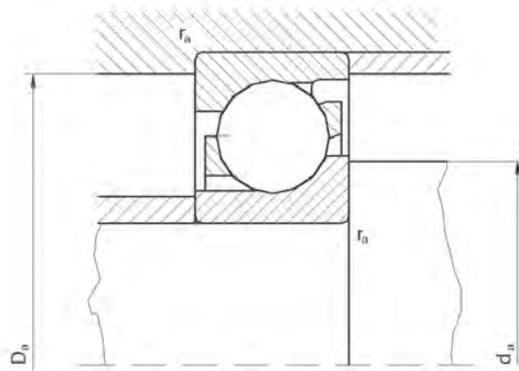
ОДНОРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ



Номинальные размеры (мм)

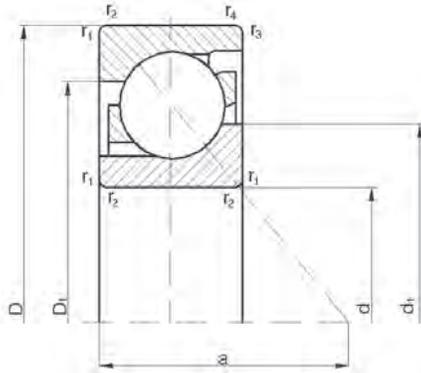
Установочные размеры (мм)

| d | D | B | d ₁ | D ₁ | a | r _{1,2min} | r _{3,4min} | d _a | D _s | r _{max} |
|----|-----|----|----------------|----------------|----|---------------------|---------------------|----------------|----------------|------------------|
| 10 | 30 | 9 | 18,2 | 23,1 | 13 | 0,6 | 0,3 | 15 | 25 | 0,6 |
| 12 | 32 | 10 | 20,2 | 25,1 | 14 | 0,6 | 0,3 | 17 | 27 | 0,6 |
| | 37 | 12 | 21,7 | 28,3 | 16 | 1 | 0,6 | 18 | 31 | 1 |
| 15 | 35 | 11 | 22,7 | 28 | 16 | 0,6 | 0,3 | 20 | 30 | 0,6 |
| | 42 | 13 | 25,9 | 32,9 | 19 | 1 | 0,6 | 21 | 36 | 1 |
| 17 | 40 | 12 | 25,9 | 31,9 | 18 | 0,6 | 0,6 | 22 | 35 | 0,6 |
| | 47 | 14 | 28,6 | 36,5 | 20 | 1 | 0,6 | 23 | 41 | 1 |
| 20 | 47 | 14 | 30,7 | 37,2 | 21 | 1 | 0,6 | 26 | 41 | 1 |
| | 52 | 15 | 32,9 | 41 | 23 | 1,1 | 0,6 | 27 | 45 | 1 |
| 25 | 52 | 15 | 35,7 | 42,2 | 24 | 1 | 0,6 | 31 | 46 | 1 |
| | 62 | 17 | 39,4 | 48,9 | 27 | 1,1 | 0,6 | 32 | 55 | 1 |
| 30 | 62 | 16 | 42,3 | 50,8 | 27 | 1 | 0,6 | 36 | 56 | 1 |
| | 72 | 19 | 46,2 | 57,3 | 31 | 1,1 | 0,6 | 37 | 65 | 1 |
| 35 | 72 | 17 | 49,3 | 59 | 31 | 1,1 | 0,6 | 42 | 65 | 1 |
| | 80 | 21 | 52,4 | 64,2 | 35 | 1,5 | 1 | 44 | 71 | 1,5 |
| 40 | 80 | 18 | 55,9 | 66,3 | 34 | 1,1 | 0,6 | 47 | 73 | 1 |
| | 90 | 23 | 59,4 | 72,4 | 39 | 1,5 | 1 | 49 | 81 | 1,5 |
| 45 | 85 | 19 | 60,5 | 70,9 | 37 | 1,1 | 0,6 | 52 | 78 | 1 |
| | 100 | 25 | 66,3 | 80,7 | 43 | 1,5 | 1 | 54 | 91 | 1,5 |
| 50 | 90 | 20 | 65,5 | 75,9 | 39 | 1,1 | 0,6 | 57 | 83 | 1 |
| | 110 | 27 | 73,5 | 89,7 | 47 | 2 | 1 | 60 | 100 | 2 |
| 55 | 100 | 21 | 72,4 | 84,1 | 43 | 1,5 | 1 | 64 | 91 | 1,5 |
| | 120 | 29 | 80 | 97,6 | 51 | 2 | 1 | 65 | 110 | 2 |
| 60 | 110 | 22 | 79,3 | 92,5 | 47 | 1,5 | 1 | 69 | 101 | 1,5 |
| | 130 | 31 | 87 | 106 | 55 | 2,1 | 1,1 | 72 | 118 | 2 |



| Несущая способность (кН) | | | Термически референтное число оборотов (мин ⁻¹) | | кг | Обозначения |
|--------------------------|----------------|----------------|---|----------------|------|----------------|
| C | C ₀ | P ₀ | n _r | n ₀ | | |
| 7,02 | 3,35 | 0,14 | 19000 | 28000 | 0,03 | 7200 BE |
| 7,61 | 3,80 | 0,16 | 18000 | 26000 | 0,04 | 7201 BE |
| 10,6 | 5 | 0,21 | 17000 | 24000 | 0,06 | 7301 BE |
| 8,84 | 4,8 | 0,20 | 17000 | 24000 | 0,04 | 7202 BE |
| 13 | 6,7 | 0,28 | 15000 | 20000 | 0,08 | 7302 BE |
| 11,1 | 6,1 | 0,26 | 15000 | 20000 | 0,06 | 7203 BE |
| 15,9 | 8,3 | 0,36 | 13000 | 18000 | 0,11 | 7303 BE |
| 14 | 8,3 | 0,36 | 12000 | 17000 | 0,11 | 7204 BE |
| 19 | 10,4 | 0,44 | 11000 | 16000 | 0,14 | 7304 BE |
| 15,6 | 10,2 | 0,43 | 10000 | 15000 | 0,13 | 7205 BE |
| 26 | 15,6 | 0,66 | 9000 | 13000 | 0,23 | 7305 BE |
| 23,8 | 15,6 | 0,66 | 8500 | 12000 | 0,20 | 7206 BE |
| 34,5 | 21,2 | 0,90 | 8000 | 11000 | 0,34 | 7306 BE |
| 30,7 | 20,8 | 0,88 | 8000 | 11000 | 0,28 | 7207 BE |
| 39 | 24,5 | 1,04 | 7500 | 10000 | 0,45 | 7307 BE |
| 36,4 | 26 | 0,10 | 7000 | 9500 | 0,37 | 7208 BE |
| 49,4 | 33,5 | 1,40 | 6700 | 9000 | 0,63 | 7308 BE |
| 37,7 | 28 | 1,20 | 6700 | 9000 | 0,42 | 7209 BE |
| 60,5 | 41,5 | 1,73 | 6000 | 8000 | 0,85 | 7309 BE |
| 39 | 30,5 | 1,29 | 6000 | 8000 | 0,47 | 7210 BE |
| 74,1 | 51 | 2,20 | 5300 | 7000 | 1,10 | 7310 BE |
| 48,8 | 38 | 1,63 | 5600 | 7500 | 0,62 | 7211 BE |
| 85,2 | 60 | 2,55 | 4800 | 6300 | 1,40 | 7311 BE |
| 57,2 | 45,5 | 1,93 | 5000 | 6700 | 0,80 | 7212 BE |
| 95,6 | 69,5 | 3,00 | 4500 | 6000 | 1,75 | 7312 BE |

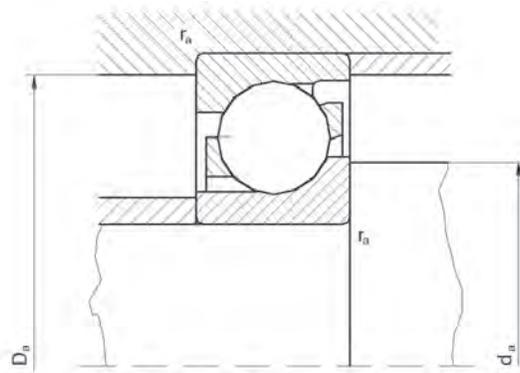
ОДНОРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ



Номинальные размеры (мм)

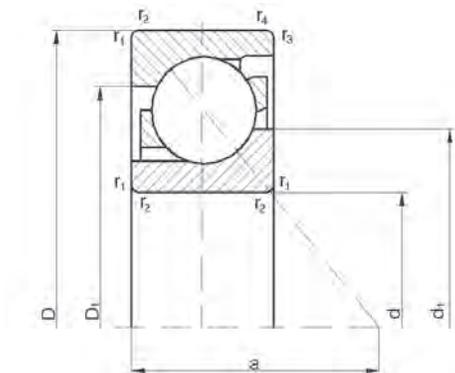
Установочные размеры (мм)

| d | D | B | d ₁ | D ₁ | a | r _{1,2min} | r _{3,4min} | d _a | D _a | r _{amax} |
|------------|-----|----|----------------|----------------|-----|---------------------|---------------------|----------------|----------------|-------------------|
| 65 | 120 | 23 | 86,3 | 101 | 50 | 1,5 | 1 | 74 | 111 | 1,5 |
| | 140 | 33 | 93,8 | 114 | 60 | 2,1 | 1,1 | 77 | 128 | 2 |
| 70 | 125 | 24 | 91,3 | 106 | 53 | 1,5 | 1 | 79 | 116 | 1,5 |
| | 150 | 35 | 100 | 123 | 64 | 2,1 | 1,1 | 82 | 138 | 2 |
| 75 | 130 | 25 | 96,5 | 111 | 56 | 1,5 | 1 | 84 | 121 | 1,5 |
| | 160 | 37 | 108 | 130 | 68 | 2,1 | 1,1 | 87 | 148 | 2 |
| 80 | 140 | 26 | 103 | 119 | 59 | 2 | 1 | 90 | 130 | 2 |
| | 170 | 39 | 114 | 139 | 72 | 2,1 | 1,1 | 92 | 158 | 2 |
| 85 | 150 | 28 | 110 | 128 | 63 | 2 | 1 | 95 | 140 | 2 |
| | 180 | 41 | 121 | 147 | 76 | 3 | 1,1 | 99 | 166 | 2,5 |
| 90 | 160 | 30 | 117 | 136 | 67 | 2 | 1 | 100 | 150 | 2 |
| | 190 | 43 | 128 | 155 | 80 | 3 | 1,1 | 104 | 176 | 2,5 |
| 95 | 170 | 32 | 124 | 144 | 72 | 2,1 | 1,1 | 107 | 158 | 2 |
| | 200 | 45 | 135 | 163 | 84 | 3 | 1,1 | 109 | 186 | 2,5 |
| 100 | 180 | 34 | 131 | 152 | 76 | 2,1 | 1,1 | 112 | 168 | 2 |
| | 215 | 47 | 144 | 176 | 90 | 3 | 1,1 | 114 | 201 | 2,5 |
| 105 | 190 | 36 | 138 | 160 | 80 | 2,1 | 1,1 | 117 | 178 | 2 |
| | 225 | 49 | 151 | 183 | 94 | 3 | 1,1 | 119 | 211 | 2,5 |
| 110 | 200 | 38 | 145 | 169 | 84 | 2,1 | 1,1 | 122 | 188 | 2 |
| | 240 | 50 | 160 | 195 | 99 | 3 | 1,1 | 124 | 226 | 2,5 |
| 120 | 215 | 40 | 157 | 180 | 90 | 2,1 | 1,1 | 132 | 203 | 2 |
| | 260 | 55 | 175 | 210 | 107 | 3 | 1,1 | 134 | 246 | 2,5 |
| 130 | 230 | 40 | 169 | 193 | 96 | 3 | 1,1 | 144 | 216 | 2,5 |
| | 280 | 58 | 189 | 227 | 115 | 4 | 1,5 | 148 | 262 | 3 |



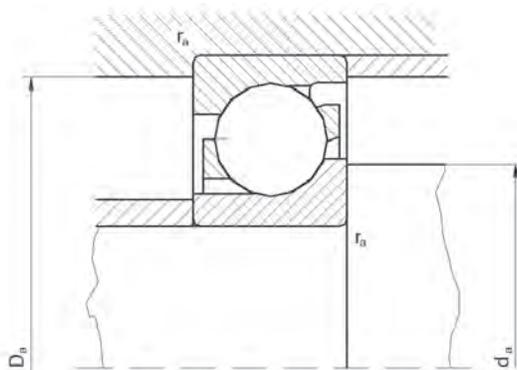
| Несущая способность (кН) | | | Термически референтное число оборотов (мин ⁻¹) | | кг | Обозначения |
|--------------------------|----------------|----------------|---|----------------|------|----------------|
| C | C ₀ | P _n | n _r | n ₀ | | |
| 66,3 | 54 | 2,28 | 4500 | 6000 | 1,00 | 7213 BE |
| 108 | 80 | 3,35 | 4300 | 5600 | 2,15 | 7313 BE |
| 71,5 | 60 | 2,50 | 4300 | 5600 | 1,10 | 7214 BE |
| 119 | 90 | 3,65 | 3800 | 5000 | 2,65 | 7314 BE |
| 72,8 | 64 | 2,65 | 4300 | 5600 | 1,20 | 7215 BE |
| 133 | 106 | 4,15 | 3600 | 4800 | 3,20 | 7315 BE |
| 83,2 | 73,5 | 3,00 | 3800 | 5000 | 1,45 | 7216 BE |
| 143 | 118 | 4,50 | 3400 | 4500 | 3,80 | 7316 BE |
| 95,6 | 83 | 3,25 | 3600 | 4800 | 1,85 | 7217 BE |
| 153 | 132 | 4,90 | 3200 | 4300 | 4,45 | 7317 BE |
| 108 | 96,5 | 3,65 | 3400 | 4500 | 2,30 | 7218 BE |
| 165 | 146 | 5,20 | 3000 | 4000 | 5,20 | 7318 BE |
| 124 | 108 | 4,00 | 3200 | 4300 | 2,70 | 7219 BE |
| 178 | 163 | 5,60 | 2800 | 3800 | 6,05 | 7319 BE |
| 135 | 122 | 4,40 | 3000 | 4000 | 3,30 | 7220 BE |
| 203 | 190 | 6,40 | 2600 | 3600 | 7,50 | 7320 BE |
| 148 | 137 | 4,80 | 2800 | 3800 | 3,95 | 7221 BE |
| 212 | 208 | 6,95 | 2400 | 3400 | 8,55 | 7321 BE |
| 163 | 153 | 5,20 | 2600 | 3600 | 4,60 | 7222 BE |
| 225 | 224 | 7,20 | 2200 | 3200 | 10,0 | 7322 BE |
| 165 | 163 | 5,30 | 2200 | 3200 | 6,10 | 7224 BE |
| 238 | 250 | 7,65 | 1900 | 2800 | 14,5 | 7324 BE |
| 186 | 193 | 6,10 | 1900 | 2800 | 6,95 | 7226 BE |
| 251 | 270 | 8,00 | 1800 | 2600 | 17,5 | 7326 BE |

ОДНОРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ



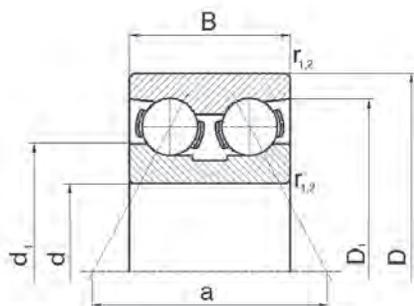
| Номинальные размеры (мм) | | | | | | Установочные размеры (мм) | | | | |
|--------------------------|-----|----|----------------|----------------|-----|---------------------------|---------------------|----------------|----------------|-------------------|
| d | D | B | d ₁ | D ₁ | a | r _{1,2min} | r _{3,4min} | d _a | D _a | r _{amax} |
| 140 | 250 | 42 | 184 | 208 | 103 | 3 | 1,1 | 154 | 236 | 2,5 |
| | 300 | 62 | 203 | 243 | 123 | 4 | 1,5 | 158 | 282 | 3 |
| 150 | 270 | 45 | 199 | 223 | 111 | 3 | 1,1 | 164 | 256 | 2,5 |
| | 320 | 65 | 218 | 258 | 131 | 4 | 1,5 | 168 | 302 | 3 |
| 160 | 290 | 48 | 211 | 241 | 118 | 3 | 1,1 | 174 | 276 | 2,5 |
| 170 | 310 | 52 | 224 | 258 | 127 | 4 | 1,5 | 188 | 292 | 3 |
| | 360 | 72 | 246 | 292 | 147 | 4 | 1,5 | 188 | 342 | 3 |
| 180 | 320 | 52 | 136 | 266 | 131 | 4 | 1,5 | 198 | 302 | 3 |
| | 380 | 75 | 260 | 308 | 156 | 4 | 2 | 198 | 362 | 3 |
| 190 | 340 | 55 | 251 | 282 | 139 | 4 | 1,5 | 208 | 322 | 3 |
| | 400 | 78 | 275 | 323 | 164 | 5 | 2 | 212 | 378 | 4 |
| 220 | 400 | 65 | 294 | 328 | 164 | 4 | 1,5 | 238 | 382 | 3 |
| 240 | 440 | 72 | 322 | 361 | 180 | 4 | 1,5 | 258 | 422 | 3 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.



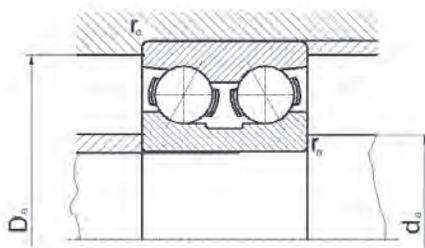
| Несущая способность (кН) | | | Термически референтное число оборотов (мин ⁻¹) | | | Обозначения |
|--------------------------|----------------|----------------|--|----------------|------|----------------|
| C | C ₀ | P _u | n _r | n ₀ | кг | |
| 182 | 196 | 5,85 | 1800 | 2600 | 8,85 | 7228 BE |
| 276 | 310 | 8,80 | 1700 | 2400 | 21,5 | 7328 BE |
| 195 | 224 | 6,55 | 1700 | 2400 | 11,5 | 7230 BE |
| 302 | 364 | 10,2 | 1600 | 2200 | 26,0 | 7330 BE |
| 199 | 236 | 6,70 | 1600 | 2200 | 14,0 | 7232 BE |
| 221 | 270 | 2,20 | 1600 | 2200 | 17,5 | 7234 BE |
| 358 | 455 | 1,90 | 1400 | 1900 | 36,0 | 7334 BE |
| 251 | 320 | 2,00 | 1500 | 2000 | 18,0 | 7236 BE |
| 371 | 490 | 1,80 | 1300 | 1800 | 42,0 | 7336 BE |
| 276 | 355 | 1,90 | 1400 | 1900 | 22,0 | 7238 BE |
| 410 | 560 | 1,70 | 1200 | 1700 | 48,5 | 7338 BE |
| 319 | 465 | 1,60 | 1100 | 1600 | 37 | 7244 BE |
| 364 | 540 | 1,50 | 1000 | 1500 | 49 | 7348 BE |

ДВУХРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ



| Номинальные размеры (мм) | | | | | Установочные размеры (мм) | | | | |
|--------------------------|-----|------|----|---------------------|---------------------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| d | D | B | a | r _{1,2min} | d ₁ | D ₁ | d _{a min} | D _{a max} | r _{a max} |
| 10 | 30 | 14 | 20 | 0,6 | 17,7 | 23,6 | 15 | 25 | 0,6 |
| | 30 | 14,3 | | | | | | | |
| 12 | 32 | 15,9 | 22 | 0,6 | 19,1 | 26,5 | 17 | 27 | 0,6 |
| 15 | 35 | 15,9 | 23 | 0,6 | 22,1 | 29,5 | 20 | 30 | 0,6 |
| | 42 | 19 | 27 | 1 | 25,6 | 34,3 | 21 | 36 | 1 |
| 17 | 40 | 17,5 | 27 | 0,6 | 25,2 | 33,6 | 22 | 35 | 0,6 |
| | 47 | 22,2 | 31 | 1 | 27,6 | 38,8 | 23 | 41 | 1 |
| 20 | 47 | 20,6 | 31 | 1 | 29,6 | 39,5 | 26 | 41 | 1 |
| | 52 | 22,2 | 34 | 1,1 | 31,8 | 42,6 | 27 | 45 | 1 |
| 25 | 52 | 20,6 | 35 | 1 | 34,6 | 44,5 | 31 | 46 | 1 |
| | 62 | 25,4 | 40 | 1,1 | 38,4 | 51,4 | 32 | 55 | 1 |
| 30 | 62 | 23,8 | 41 | 1 | 41,4 | 53,2 | 36 | 56 | 1 |
| | 72 | 30,2 | 47 | 1,1 | 39,8 | 64,1 | 37 | 65 | 1 |
| 35 | 72 | 27 | 47 | 1,1 | 48,1 | 61,9 | 42 | 65 | 1 |
| | 80 | 34,9 | 54 | 1,5 | 44,6 | 70,1 | 44 | 71 | 1,5 |
| 40 | 80 | 30,2 | 52 | 1,1 | 47,8 | 72,1 | 47 | 73 | 1 |
| | 90 | 36,5 | 58 | 1,5 | 50,8 | 80,1 | 49 | 81 | 1,5 |
| 45 | 85 | 30,2 | 56 | 1,1 | 52,8 | 77,1 | 52 | 78 | 1 |
| | 100 | 39,7 | 64 | 1,5 | 63,8 | 86,3 | 54 | 91 | 1,5 |
| 45 | 85 | 30,2 | 56 | 1,1 | 52,8 | 77,1 | 52 | 78 | 1 |
| | 100 | 39,7 | 64 | 1,5 | 63,8 | 86,3 | 54 | 91 | 1,5 |
| 50 | 90 | 30,2 | 59 | 1,1 | 57,8 | 82,1 | 57 | 83 | 1 |
| | 110 | 44,4 | 73 | 2 | 73,3 | 97,0 | 60 | 100 | 2 |
| 55 | 100 | 33,3 | 64 | 1,5 | 70,4 | 88,3 | 64 | 91 | 1,5 |
| | 120 | 49,2 | 80 | 2 | 81,0 | 110 | 65 | 110 | 2 |
| 60 | 110 | 36,5 | 71 | 1,5 | 78,0 | 98,3 | 69 | 101 | 1,5 |
| | 130 | 54,0 | 86 | 2,1 | 87,2 | 115 | 72 | 118 | 2 |
| 65 | 120 | 38,1 | 76 | 1,5 | 83,7 | 105 | 74 | 111 | 1,5 |
| | 140 | 58,7 | 94 | 2,1 | 92,5 | 122 | 77 | 128 | 2 |
| 70 | 125 | 39,7 | 81 | 1,5 | 90,6 | 111 | 79 | 116 | 1,5 |
| 75 | 130 | 41,3 | 84 | 1,5 | 94,7 | 116 | 84 | 121 | 1,5 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.



| Несущая способность (кН) | | | Пределы числа оборотов (мин ⁻¹) | | кг | обозначения |
|--------------------------|----------------|----------------|---|----------------|--------------|-----------------------------|
| C | C ₀ | P _u | n _r | n ₀ | | |
| 8,41 | 5,84 | 0,180 | 16 000 | 19 000 | 0,05 0,05 | 3200X 3200 |
| 10,0 | 7,08 | 0,240 | 14 000 | 17 000 | 0,06 | 3201 |
| 9,44 | 7,50 | 0,280 | 13 000 | 16 000 | 0,07 | 3202 |
| 15,8 | 11,9 | 0,390 | 10 600 | 12 000 | 0,13 | 3302 |
| 13,1 | 10,6 | 0,360 | 11 000 | 13 000 | 0,10 | 3203 |
| 21,2 | 12,5 | 0,530 | 9 400 | 11 000 | 0,19 | 3303 |
| 18,1 | 15 | 0,500 | 9 400 | 11 000 | 0,17 | 3204 |
| 21,5 | 18,5 | 0,610 | 8 400 | 10 000 | 0,23 | 3304 |
| 19,6 | 18,1 | 0,600 | 8 400 | 10 000 | 0,19 | 3205 |
| 29,6 | 26,6 | 0,880 | 7 100 | 8 400 | 0,37 | 3305 |
| 28,2 | 27,1 | 0,850 | 7 100 | 8 400 | 0,31 | 3206 |
| 39,8 | 36,2 | 1,200 | 6 000 | 7 100 | 0,58 | 3306 |
| 38,3 | 37,6 | 1,160 | 6 000 | 7 100 | 0,48 | 3207 |
| 51,1 | 47,3 | 1,460 | 5 300 | 6 300 | 0,78 | 3307 |
| 43,8 | 43,8 | 1,430 | 5 300 | 6 300 | 0,65 | 3208 |
| 54,0 | 59,6 | 1,830 | 4 700 | 5 600 | 1,05 | 3308 |
| 47,3 | 51,1 | 1,600 | 5 000 | 6 000 | 0,70 | 3209 |
| 75,0 | 73,6 | 3,100 | 4 200 | 5 000 | 1,41 | 3309 |
| 47,3 | 51,1 | 1,600 | 5 000 | 6 000 | 0,70 | 3209 |
| 75,0 | 73,6 | 3,100 | 4 200 | 5 000 | 1,41 | 3309 |
| 54,1 | 58,4 | 2,450 | 4 500 | 5 300 | 0,74 | 3210 |
| 90,9 | 96,2 | 4,050 | 3 800 | 4 500 | 1,90 | 3310 |
| 60,7 | 66,8 | 2,850 | 4 200 | 5 000 | 1,05 | 3211 |
| 100 | 108 | 4,550 | 3 300 | 4 000 | 2,48 | 3311 |
| 75,0 | 85,8 | 3,600 | 3 800 | 4 500 | 1,36 | 3212 |
| 117 | 128 | 5,400 | 3 200 | 3 800 | 3,17 | 3312 |
| 82,5 | 94,4 | 4,050 | 3 500 | 4 200 | 1,76 | 3213 |
| 133 | 147 | 6,200 | 3 000 | 3 500 | 4,01 | 3313 |
| 79,4 | 98,1 | 4,150 | 3 200 | 3 800 | 1,93 | 3214 |
| 87,4 | 110 | 4,550 | 3 200 | 3 800 | 2,08 | 3215 |

2.4 ОДНОРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ

FKL производит радиальные однорядные роликовые подшипники, соответствующие стандартам DIN 5412 часть 1, и кольца углового сечения по ISO 246 и DIN 5412 часть 1.

Эти подшипники являются съемными. Это облегчает монтаж и демонтаж, причем соприкосновение обеих колец может быть плотным.

Контактная линия между дорожкой и роликами модифицирована, чтобы аннулировать кромочные напряжения (edge stressing).

Возможность компенсации угловой погрешности этих подшипников для узких рядов 2, 3 и 4 составляет 4 угловых минут, а для более широких рядов 22 и 23 -3 угловые минуты.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

Однорядные цилиндрические подшипники имеют следующие типы: NU, N, NJ, NUP, NF, NU+HJ, NJ+HJ

ДАННЫЕ ОБ ОДНОРЯДНЫХ РОЛИКОВЫХ ПОДШИПНИКАХ

Обоймы

Обоймы в основном изготовлены из штампованного стального листа. Массивные обоймы изготовлены из латуни (дополнительное обозначение M).

Температурная область применения

Цилиндрические подшипники с обоймой из стального листа или с латунной обоймой применяются при рабочей температуре до 150 °C с учетом материала и термической обработки наружных и внутренних колец.

Допуски

Серийное производство данных подшипников с нормальными допусками в таблице, представленной в общей части.

Зазоры

Зазоры относятся к классу «нормальные» по таблице 2. Подшипники с зазором, отличающимся от нормального, поставляются по индивидуальному заказу.

Таблица 1. Радиальный зазор (µm)

| Радиальные цилиндрические подшипники | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|-----|------|--------------------|------|-----|------|-----|------|
| Отверстие d (mm) | | C2 | | CN (Нормальные) | | C3 | | C4 | |
| более | до | мин | макс | мин | макс | мин | макс | мин | макс |
| - | 30 | 0 | 25 | 20 | 45 | 35 | 60 | 50 | 75 |
| 30 | 40 | 5 | 30 | 25 | 50 | 45 | 70 | 60 | 85 |
| 40 | 50 | 5 | 35 | 30 | 60 | 50 | 80 | 70 | 100 |
| 50 | 65 | 10 | 40 | 40 | 70 | 60 | 90 | 80 | 110 |
| 65 | 80 | 10 | 45 | 40 | 75 | 65 | 100 | 90 | 125 |
| 80 | 100 | 15 | 50 | 50 | 85 | 75 | 110 | 105 | 140 |
| 100 | 120 | 15 | 55 | 50 | 90 | 85 | 125 | 125 | 165 |
| 120 | 140 | 15 | 60 | 60 | 105 | 100 | 145 | 145 | 190 |
| 140 | 160 | 20 | 70 | 70 | 120 | 115 | 165 | 165 | 215 |
| 160 | 180 | 25 | 75 | 75 | 125 | 120 | 170 | 170 | 220 |
| 180 | 200 | 35 | 90 | 90 | 145 | 140 | 195 | 195 | 250 |
| 200 | 225 | 45 | 105 | 105 | 165 | 160 | 220 | 220 | 280 |
| 225 | 250 | 45 | 110 | 110 | 175 | 170 | 235 | 235 | 300 |
| 250 | 280 | 55 | 125 | 125 | 195 | 190 | 260 | 260 | 330 |
| 280 | 315 | 55 | 130 | 130 | 205 | 200 | 275 | 275 | 350 |
| 315 | 355 | 65 | 145 | 145 | 225 | 225 | 305 | 305 | 385 |
| 355 | 400 | 100 | 190 | 190 | 280 | 280 | 370 | 370 | 460 |

Аксиальные зазоры

Роликовые подшипники конструкции NUP и NJ+HJ имеют необходимый аксиальный зазор, указанный в таблицах 2 и 3. При измерении аксиального зазора, в случае перемещения колец в узле, в результате наклона роликов, для рядов 2, 3 и 4 получаются результаты, увеличенные пропорционально значению радиального зазора; а для рядов 22 и 23, эти результаты увеличены на 2/3 радиального зазора, по сравнению с значениями, представленными в таблице.

Таблица 2. Аксиальные зазоры (μm)

| Радиальные роликовые подшипники – конструкции NUP | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|------|--------|------|
| Отверстие d | | ряд 2 | | ряд 3 | | ряд 4 | | ряд 22 | | ряд 23 | |
| более | до | мин | макс | мин | макс | мин | макс | мин | макс | мин | макс |
| 17 | 30 | 37 | 140 | 37 | 140 | - | - | 37 | 140 | 47 | 155 |
| 30 | 45 | 47 | 155 | 47 | 155 | 55 | 155 | 47 | 155 | 62 | 180 |
| 45 | 50 | 47 | 155 | 47 | 155 | 70 | 185 | 47 | 155 | 62 | 180 |
| 50 | 55 | 47 | 155 | 47 | 155 | 70 | 185 | 62 | 180 | 62 | 180 |
| 55 | 75 | 47 | 155 | 62 | 180 | 70 | 185 | 62 | 180 | 87 | 230 |
| 75 | 80 | 47 | 155 | 62 | 180 | - | - | 62 | 180 | 87 | 230 |
| 80 | 95 | 62 | 180 | 62 | 180 | - | - | 62 | 180 | 87 | 230 |
| 95 | 150 | 62 | 180 | 87 | 230 | - | - | 87 | 230 | 120 | 315 |
| 150 | 200 | 87 | 230 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 200 | 220 | 95 | 230 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Аксиальные зазоры роликовых подшипников, конструкции NJ+HJ | | | | | | | | | | | |
| 17 | 20 | 42 | 165 | 42 | 165 | - | - | 42 | 145 | 52 | 185 |
| 20 | 25 | 42 | 165 | 52 | 185 | - | - | 52 | 185 | 52 | 185 |
| 25 | 30 | 42 | 165 | 52 | 185 | 60 | 200 | 52 | 185 | 52 | 185 |
| 30 | 45 | 52 | 185 | 52 | 185 | 60 | 200 | 52 | 185 | 72 | 215 |
| 45 | 50 | 52 | 185 | 52 | 185 | 80 | 235 | 52 | 185 | 72 | 215 |
| 50 | 55 | 52 | 185 | 52 | 185 | 80 | 235 | 72 | 215 | 72 | 215 |
| 55 | 80 | 52 | 185 | 72 | 215 | 80 | 235 | 72 | 215 | 102 | 275 |
| 80 | 95 | 72 | 215 | 72 | 215 | 110 | 290 | 72 | 215 | 102 | 275 |
| 95 | 110 | 72 | 215 | 102 | 275 | 110 | 290 | 102 | 275 | 140 | 375 |
| 110 | 120 | 72 | 215 | 102 | 275 | 110 | 310 | 102 | 275 | 140 | 375 |
| 120 | 150 | 72 | 215 | 102 | 275 | - | - | 102 | 275 | 140 | 375 |
| 150 | 160 | 102 | 275 | 110 | 310 | - | - | 140 | 375 | 140 | 375 |
| 160 | 180 | 102 | 275 | - | - | - | - | 140 | 375 | - | - |
| 180 | 200 | 102 | 275 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 200 | 220 | 110 | 290 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 220 | 280 | 110 | 310 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Минимальная нагрузка

Для радиальных однорядных шариковых подшипников, по:

$$F_{rm} = k_r \left(6 + \frac{4n}{n_r} \right) \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

Где:

F_{rm} минимальная радиальная нагрузка, Н

k_r коэффициент минимальной нагрузки:

150 для подшипников ряда 2, 3, 4

200 для подшипников ряда 22

250 для подшипников ряда 23

n_r номинальное число оборотов для масла, min^{-1}

n число оборотов, min^{-1}

d_m средний диаметр подшипника = $0,5(d+D)$

Собственный вес элементов подшипникового узла и наружные силы в основном больше минимальной силы, определенной вышеуказанным образом. В противном случае, подшипники должны иметь дополнительную нагрузку, к примеру увеличением натяжения ремня или момента пустого хода.

Эквивалентная динамическая нагрузка подшипника

Роликовый подшипник, который устанавливается как подвижной, воспринимает только радиальную силу, где:

$$P = Fr$$

Если роликовые подшипник с плечами на наружном или внутреннем кольце, применяется и для аксиального ведения, эквивалентная динамическая сила получается следующим образом:

$$P = Fr \quad \text{где } Fa/Fr \leq e$$

$$P = 0,92 Fr + Y Fa \quad \text{где } Fa/Fr > e$$

Где:

- e предельное значение:
0,2 для подшипников рядов 10, 2, 3, 4
0,3 для подшипников рядов 22 и 23
- Y аксиальный коэффициент, который составляет:
0,6 для подшипников рядов 10, 2, 3, 4
0,4 для подшипников рядов 22 и 23

Учитывая аксиальную нагрузку, роликовые подшипники могут исправно работать лишь в том случае, если они имеют одновременно и радиальную нагрузку; соотношение Fa/Fr не должно превысить 0,4.

Эквивалентная статическая нагрузка подшипника

для статически нагруженных роликовых подшипников нагрузка составляет: $P_0 = Fr$

Динамическая аксиальная несущая способность

Роликовые подшипники с плечами могут выдержать определенную аксиальную нагрузку, которая не определяется на основании усталости материала, а на основании несущей способности скользящих поверхностей на торцах цилиндров и плечах колец. Она потому зависит в первую очередь от смазки, рабочей температуры и удаления тепла из подшипника. С учетом ограничений, которые будут приведены, допустимая аксиальная нагрузка определяется на основании формулы:

$$F_{az} = \frac{k_1 C_o 10^4}{n(d+D)} - k_2 F_r$$

Где:

- F_{az} максимально допускаемая аксиальная нагрузка, Н
- C_o статическая несущая способность, Н
- F_r радиальный компонент нагрузки, Н
- n число оборотов, min^{-1}
- d диаметр отверстия подшипника, мм
- D наружный диаметр подшипника, мм
- k_1 коэффициент в зависимости от смазки
-0,5 для масла,
-0,3 для жира
- k_2 коэффициент в зависимости от смазки
-0,05 для масла
-0,03 для жира

Все это является действительным, если температурная разница между подшипниками и окружающей средой

составляет 60 °С, удельный отвод тепла 0,5 mW/mm², а отношение вязкости $K \geq 2Ю$ при постоянном воздействии аксиальной нагрузки.

В случае кратковременной аксиальной нагрузки значение допускается в два раза больше, а в случае ударной нагрузки – значение может быть в три раза больше.

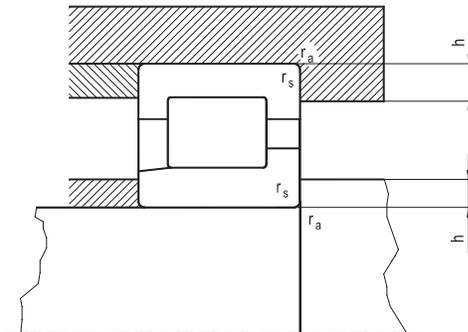
Установочные размеры

Кольца подшипников должны прилегать к плечам валов или корпусов, и должны быть выполнены таким образом, чтобы не затрагивать переходные закругления плеч. Максимальный радиус закругления перехода в плечо $r_{a \max}$ должен быть меньше минимального кромочного расстояния $r_{s \min}$ в случае конкретного роликового подшипника.

Плечо приемной части должно быть достаточно высоким, чтобы при максимальном кромочном расстоянии подшипника обеспечивало достаточную опору. Таблица 3 содержит минимальные закругления $r_{a \max}$ и минимальную высоту h_{\min} для плечевых переходов, в соответствии с DIN 5418.

Таблица 3. Закругления плеча

| Цилиндрические подшипники | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|------|
| $r_{s \min}$ | $r_{a \max}$ | h_{\min} для рядов: | |
| | | 10 | 2, 3 |
| 0,3 | 0,3 | 1 | 1,2 |
| 0,6 | 0,6 | 1,6 | 2,1 |
| 1 | 1 | 2,3 | 2,8 |
| 1,1 | 1 | 3 | 3,5 |
| 1,5 | 1,5 | 3,5 | 4,5 |
| 2 | 2 | 4,4 | 5,5 |
| 2,1 | 2,1 | 5,1 | 6 |
| 3 | 2,5 | 6,2 | 7 |
| 4 | 3 | 7,3 | 8,5 |
| 5 | 4 | 9 | 10 |



Роликовые подшипники без внутреннего кольца (RNU)

Ролики подшипника без внутреннего кольца (RNU) движутся по закаленному и отшлифованному валу, размеры F которого обрабатываются по g6 (отверстие корпуса по K6). Диаметр вала J обрабатывается по допуску h9 (F и J – смотри таблицу размеров подшипника).

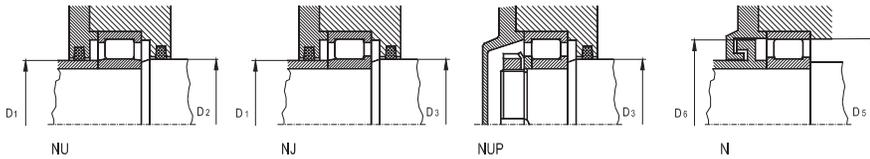


Таблица 4. Установочные размеры (мм)

| Цилиндрические подшипники – однорядные | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|
| d | ряд 10 | | ряды 2, 22 | | | | | ряды 3, 23 | | | | |
| | D1 max | D2 min | D1 max | D2 min | D3 min | D5 min | D6 max | D1 max | D2 min | D3 min | D5 min | D6 max |
| 20 | 25 | 27 | 26 | 29 | 32 | 42 | 39 | 27 | 30 | 33 | 46 | 43 |
| 25 | 30 | 32 | 31 | 34 | 37 | 47 | 44 | 33 | 37 | 40 | 55 | 51 |
| 30 | 35 | 38 | 37 | 40 | 44 | 56 | 53 | 40 | 44 | 48 | 64 | 60 |
| 35 | 41 | 44 | 43 | 46 | 50 | 65 | 61 | 45 | 48 | 53 | 72 | 67 |
| 40 | 46 | 49 | 49 | 52 | 56 | 72 | 69 | 51 | 55 | 60 | 82 | 76 |
| 45 | 52 | 54 | 54 | 57 | 61 | 77 | 74 | 57 | 60 | 66 | 90 | 85 |
| 50 | 57 | 59 | 58 | 62 | 67 | 83 | 79 | 63 | 67 | 73 | 99 | 94 |
| 55 | 63 | 66 | 65 | 68 | 73 | 91 | 87 | 69 | 72 | 80 | 108 | 103 |
| 60 | 68 | 71 | 71 | 75 | 80 | 101 | 96 | 75 | 79 | 86 | 117 | 112 |
| 65 | 73 | 76 | 77 | 81 | 87 | 110 | 104 | 81 | 85 | 93 | 126 | 120 |
| 70 | 78 | 82 | 82 | 86 | 92 | 115 | 109 | 87 | 92 | 100 | 135 | 128 |
| 75 | 83 | 87 | 87 | 90 | 96 | 120 | 115 | 93 | 97 | 106 | 145 | 138 |
| 80 | 90 | 94 | 94 | 97 | 104 | 129 | 124 | 99 | 105 | 114 | 153 | 145 |
| 85 | 95 | 99 | 99 | 104 | 110 | 138 | 132 | 106 | 110 | 119 | 162 | 154 |
| 90 | 101 | 106 | 105 | 109 | 116 | 147 | 141 | 111 | 117 | 127 | 172 | 163 |
| 95 | 106 | 111 | 111 | 116 | 123 | 156 | 150 | 119 | 124 | 134 | 180 | 172 |
| 100 | 111 | 116 | 117 | 122 | 130 | 165 | 158 | 125 | 132 | 143 | 194 | 184 |
| 105 | 118 | 122 | 124 | 129 | 137 | 171 | 166 | 132 | 137 | 149 | 198 | 192 |
| 110 | 124 | 128 | 130 | 135 | 144 | 183 | 177 | 140 | 145 | 158 | 214 | 204 |
| 120 | 134 | 138 | 141 | 146 | 156 | 198 | 190 | 151 | 156 | 171 | 233 | 223 |
| 130 | 146 | 151 | 151 | 158 | 168 | 211 | 202 | 164 | 169 | 184 | 250 | 240 |
| 140 | 156 | 161 | 166 | 171 | 182 | 228 | 219 | 176 | 182 | 198 | 268 | 256 |
| 150 | 167 | 173 | 179 | 184 | 196 | 245 | 236 | 190 | 195 | 213 | 287 | 273 |
| 160 | 178 | 184 | 192 | 197 | 210 | 262 | 252 | 200 | 211 | 228 | 304 | 288 |
| 170 | 190 | 197 | 204 | 211 | 223 | 284 | 269 | 216 | 223 | 241 | 322 | 305 |
| 180 | 203 | 209 | 214 | 221 | 233 | 294 | 279 | 227 | 235 | 255 | 339 | 323 |
| 190 | 213 | 219 | 227 | 234 | 247 | 311 | 296 | 240 | 248 | 268 | 357 | 340 |
| 200 | 226 | 233 | 240 | 247 | 261 | 328 | 313 | 254 | 263 | 283 | 375 | 355 |
| 220 | 248 | 254 | 266 | 273 | 289 | 364 | 347 | 276 | 288 | 310 | 411 | 391 |
| 240 | 268 | 275 | 293 | 298 | 316 | 400 | 382 | 300 | 314 | 338 | 447 | 425 |
| 260 | 292 | 300 | 318 | 323 | 343 | 437 | 416 | 325 | 340 | 365 | 478 | 459 |
| 280 | 313 | 320 | 333 | 344 | 364 | 457 | 436 | 353 | 366 | 394 | 512 | 493 |
| 300 | 334 | 344 | 358 | 368 | 391 | 491 | 472 | | | | | |

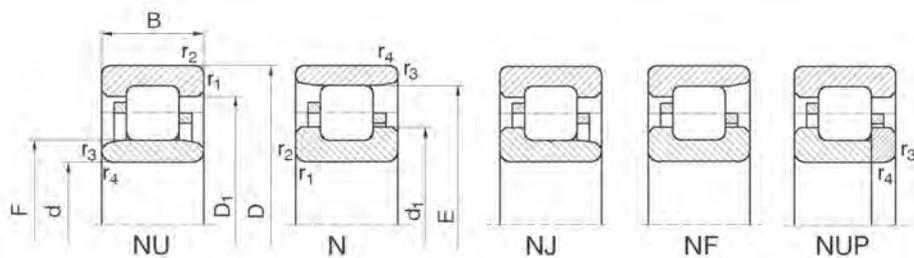
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Суффиксы:

| | |
|-----|--|
| C2 | радиальный внутренний зазор меньше нормального |
| C3 | радиальный внутренний зазор больше нормального |
| E | оптимизированная внутренняя конструкция содержит больше цилиндров, или цилиндры большего размера |
| EM | E + M |
| EMA | E + MA |
| EMB | E + MB |
| EP | E + P |
| M | латунная обойма, обработанная резкой, двухсекционная, центрованная на валиках |
| MA | латунная обойма, обработанная резкой, двухсекционная, ведомая наружным кольцом |
| MB | латунная обойма, обработанная резкой, двухсекционная, ведомая внутренним кольцом |
| P | обойма из полиамида 6,6 усиленная стекловолокном |

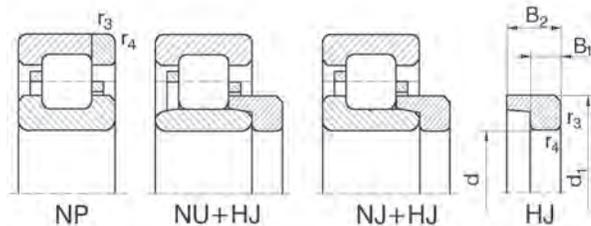
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ОДНОРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ



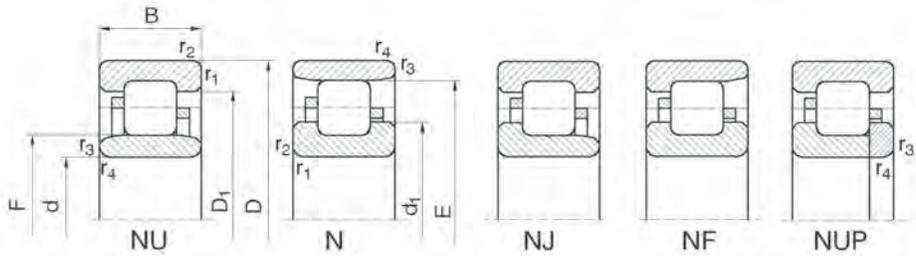
Номинальные размеры (мм)

| d | D | B | d₁ | D₁ | E | F | B₁ | B₂ |
|-----------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|
| 20 | 52 | 15 | 32 | 41 | 44,5 | 28,5 | 3 | 6,5 |
| 25 | 52 | 15 | 35 | 42,3 | 45 | 32 | 3 | 7,0 |
| | 52 | 18 | 35 | 42,3 | 45 | 32 | 3 | 7,5 |
| | 62 | 24 | 39 | 49 | 53 | 35 | 4 | 9 |
| 30 | 62 | 16 | 41,8 | 50,4 | 53,5 | 38,5 | 4 | 8 |
| 35 | 72 | 17 | 47,6 | 58,2 | 61,8 | 43,8 | 4 | 8 |
| | 72 | 23 | 47,6 | 58,2 | 61,8 | 43,8 | 4 | 8,5 |
| | 80 | 31 | 51,1 | 66 | 70,2 | 46,2 | 6 | 11 |
| | 100 | 25 | 59 | 76,2 | 83,02 | 53 | 8 | 13 |
| 40 | 80 | 18 | 54 | 66 | 70 | 50 | 5 | 9 |
| | 90 | 33 | 58,4 | 71,5 | 77,5 | 53,5 | 7 | 14,5 |
| | 110 | 27 | 64,8 | 84,2 | 92 | 58 | 8 | 13 |



| $r_{1,2 \min}$ | $r_{3,4 \min}$ | Несущая способность (кН) | | Термальное реф. число оборотов (мин ⁻¹) | | Обозначения | | | |
|----------------|----------------|--------------------------|----------------|---|----------------|----------------------------------|--|-------|------------------|
| | | C | C ₀ | n _f | n ₀ | кг | | кг | |
| 1,1 | 0,6 | 21,2 | 12,4 | 12 000 | 15 000 | 0,152 0,156 0,165 | NU 304 NJ 304 NUP 304 | 0,018 | HJ 304 |
| 1 | 0,6 | 22,9 | 12,9 | 11 000 | 14 000 | 0,135 0,138 0,147 0,139 | NU 205 NJ 205 NUP 205 N 205 | 0,014 | HJ 205 |
| 1 | 0,6 | 22,9 | 12,9 | 11 000 | 14 000 | 0,136 0,167 0,171 | NU 2205 NJ 2205 NUP 2205 | 0,015 | HJ 2205 |
| 1,1 | 1,1 | 37,7 | 20,9 | 9 000 | 11 000 | 0,348 0,348 0,369 | NU 2305 NJ 2305 NUP 2305 | 0,027 | HJ 2305 |
| 1,1 | 0,6 | 22,4 | 12 | 9 500 | 12 000 | 0,206 0,206 0,221 0,205 | NU 206 NJ 206 NUP 206 N 206 | 0,025 | HJ 206 |
| 1,1 | 0,6 | 48,4 | 48 | 8 500 | 10 000 | 0,304 0,308 0,315 0,300 | NU 207 EM NJ 207 EM NUP 207 EM N 207 EM | 0,034 | HJ 207 E |
| 1,1 | 0,6 | 47,3 | 29 | 8 500 | 10 000 | 0,402 0,412 0,422 | NU 2207 NJ 2207 NUP 2207 | 0,035 | HJ 2207 |
| 1,5 | 1,1 | 91,3 | 98 | 7 000 | 8 500 | 0,72 0,73 0,75 | NU 2307 EM NJ 2307 EM NUP 2307 EM | 0,062 | HJ 2307 E |
| 1,5 | 1,5 | 76,5 | 69,5 | 6 700 | 8 000 | 1,00 1,05 1,05 | NU 407 NJ 407 NUP 407 | 0,13 | HJ 407 |
| 1,1 | 1,1 | 41,8 | 24 | 7 500 | 9 000 | 0,38 0,39 0,40 0,38 | NU 208 NJ 208 NUP 208 N 208 | 0,050 | HJ 208 |
| 1,5 | 1,5 | 86,9 | 54,3 | 6 300 | 7 500 | 0,96 0,96 1,00 | NU 2308 NJ 2308 NUP 2308 | 0,093 | HJ 2308 |
| 2 | 2 | 96,8 | 90 | 6 000 | 7 000 | 1,30 1,30 | NU 408 NJ 408 | 0,14 | HJ 408 |

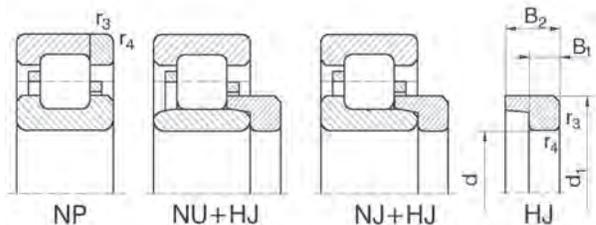
ОДНОРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ



Номинальные размеры (мм)

| d | D | B | d₁ | D₁ | E | F | B₁ | B₂ |
|------------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|
| 45 | 85 | 19 | 59 | 71,2 | 75 | 55 | 5 | 9,5 |
| | 100 | 36 | 64 | 81,5 | 86,5 | 58,5 | 7 | 15 |
| 50 | 90 | 20 | 64,9 | 76,1 | 80,4 | 60,4 | 5 | 10 |
| | 110 | 27 | 71 | 90 | 95 | 65 | 8 | 14 |
| 55 | 100 | 21 | 71 | 85,6 | 90 | 66 | 6 | 9,5 |
| | 100 | 25 | 70,8 | 84,5 | 88,5 | 66,5 | 6 | 11 |
| 70 | 150 | 35 | 97,3 | 127 | 133 | 89 | 10 | 15,5 |
| 75 | 115 | 20 | 90 | 101 | 105 | 85 | - | - |
| 80 | 140 | 26 | 102 | 121,6 | 127,4 | 95,3 | 8 | 12,5 |
| 110 | 200 | 38 | 141,6 | 172,2 | 180,5 | 132,5 | 11 | 17 |
| 130 | 230 | 40 | 164 | 193 | 204 | 156 | 11 | 19 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.



| $r_{1,2 \min}$ | $r_{3,4 \min}$ | Несущая способность (кН) | | Термальное реф. число оборотов (мин ⁻¹) | | Обозначения | | | |
|----------------|----------------|--------------------------|----------------|---|----------------|-------------|------------|-------|----------|
| | | C | C ₀ | n _r | n ₀ | кг | | кг | |
| 1,1 | 1,1 | 44 | 25,5 | 6 700 | 8 000 | 0,44 | NU 209 | 0,055 | HJ 209 |
| | | | | | | 0,45 | NJ 209 | | |
| | | | | | | 0,46 | NUP 209 | | |
| 1,5 | 1,5 | 96,8 | 61 | 5 600 | 6 700 | 0,43 | N 209 | 0,12 | HJ 2309 |
| | | | | | | 1,30 | NU 2309 | | |
| | | | | | | 1,33 | NJ 2309 | | |
| | | | | | | 1,35 | NUP 2309 | | |
| 1,1 | 1,1 | 45,7 | 27,5 | 6 300 | 7 500 | 0,49 | NU 210 | 0,061 | HJ 210 |
| | | | | | | 0,49 | NJ 210 | | |
| | | | | | | 0,51 | NUP 210 | | |
| 2 | 2 | 88 | 52 | 5 000 | 6 000 | 0,49 | N 210 | 0,15 | HJ 310 |
| | | | | | | 1,14 | NU 310 | | |
| | | | | | | 1,17 | NJ 310 | | |
| | | | | | | 1,22 | NUP 310 | | |
| | | | | | | 1,01 | N 310 | | |
| | | | | | | 1,17 | NF 310 | | |
| | | | | | | 1,22 | NP 310 | | |
| 1,5 | 1,1 | 84,2 | 95 | 6 000 | 7 000 | 0,67 | NU 211 EM | 0,087 | HJ 211 E |
| | | | | | | 0,68 | NJ 211 EM | | |
| | | | | | | 0,69 | NUP 211 EM | | |
| 1,5 | 1,1 | 73,7 | 48 | 6 000 | 7 000 | 0,67 | N 211 EM | 0,089 | HJ 2211 |
| | | | | | | 0,79 | NU 2211 | | |
| | | | | | | 0,81 | NJ 2211 | | |
| | | | | | | 0,83 | NUP 2211 | | |
| 2,1 | 2,1 | 205 | 228 | 3 600 | 4 300 | 2,89 | NU 314 EM | 0,33 | HJ 314 E |
| | | | | | | 2,99 | NJ 314 EM | | |
| | | | | | | 3,19 | NUP 314 EM | | |
| | | | | | | 2,85 | N 314 | | |
| 1,1 | 1 | 58,1 | 71 | 5 600 | 6 700 | 0,75 | NU 1015 M | | |
| | | | | | | 0,78 | NUP 1015 M | | |
| 2 | 2 | 138 | 166 | 4 000 | 4 800 | 1,60 | NU 216 EM | 0,21 | HJ 216 E |
| | | | | | | 1,67 | NJ 216 EM | | |
| | | | | | | 1,85 | NUP 216 EM | | |
| | | | | | | 1,63 | N 216 EM | | |
| 2,1 | 2,1 | 292 | 365 | 2 800 | 3 400 | 4,80 | NU 222 E | 0,62 | HJ 222 E |
| | | | | | | 4,90 | NJ 222 E | | |
| | | | | | | 5,00 | NUP 222 E | | |
| 3 | 3 | 358 | 455 | 2 200 | 2 800 | 6,80 | NU 226 EM | 0,78 | HJ 226 E |
| | | | | | | 7,02 | NJ 226 EM | | |
| | | | | | | 7,14 | NUP 226 EM | | |
| | | | | | | 6,75 | N 226 EM | | |

2.5 ДВУХРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ПОДШИПНИКИ

Двухрядные роликовые радиальные сферические подшипники предназначены для тяжелых условий работы, поскольку они воспринимают большие нагрузки и могут компенсировать большие прогибы вала (Таблица 1). **FKL** производит двухрядные роликовые радиальные сферические подшипники, за исключением классического выполнения, и выполнения С и Е. Они, в отличие от классического выполнения имеют большое количество и размеры симметричных выпуклостей и внутреннее кольцо без плеч. Существуют варианты с/без смазочного отверстия на наружном кольце, а также выполнение с конусным отверстием с/без закрепительной втулки. Обоймы выполнены из штампованного стального листа, а массивные обоймы – из латуни (дополнительное обозначение М).

Стандарты

Главные размеры двухрядных сферических подшипников соответствуют DIN 635, часть 2 и DIN 616 т.е. ISO 15-1981.

Обоймы

Обоймы изготавливаются из: отпрессованного стального листа, латуни и полиамида 6,6 усиленного стекловолокном.

| Таблица 1. Угловая регулируемость | |
|-----------------------------------|-------------|
| ряд подшипников | ° (степень) |
| 222 | 1,5 |
| 223 | 2 |

Зазоры

Кроме сферических подшипников с нормальным зазором, FKL поставляет (по запросу) и подшипники с зазором С2, С3, С4 а также С5 по таблицам 2 и 3.

Таблица 2. Радиальные зазоры (µm)

| Двухрядные сферические подшипники – цилиндрическое отверстие | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Отверстие d (mm) | | C2 | | CN (Нормальные) | | C3 | | C4 | | C5 | |
| больше | до | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max |
| 18 | 24 | 10 | 20 | 20 | 35 | 35 | 45 | 45 | 60 | 60 | 75 |
| 24 | 30 | 15 | 25 | 25 | 40 | 40 | 55 | 55 | 75 | 75 | 95 |
| 30 | 40 | 15 | 30 | 30 | 45 | 45 | 60 | 60 | 80 | 80 | 100 |
| 40 | 50 | 20 | 35 | 35 | 55 | 55 | 75 | 75 | 100 | 100 | 125 |
| 50 | 65 | 20 | 40 | 40 | 65 | 65 | 90 | 90 | 120 | 120 | 150 |
| 65 | 80 | 30 | 50 | 50 | 80 | 80 | 110 | 110 | 145 | 145 | 180 |
| 80 | 100 | 35 | 60 | 60 | 100 | 100 | 135 | 135 | 180 | 180 | 225 |
| 100 | 120 | 40 | 75 | 75 | 120 | 120 | 160 | 160 | 210 | 210 | 260 |
| 120 | 140 | 50 | 95 | 95 | 145 | 145 | 190 | 190 | 240 | 240 | 300 |
| 140 | 160 | 60 | 110 | 110 | 170 | 170 | 220 | 220 | 280 | 280 | 350 |
| 160 | 180 | 65 | 120 | 120 | 180 | 180 | 240 | 240 | 310 | 310 | 390 |
| 180 | 200 | 70 | 130 | 130 | 200 | 200 | 260 | 260 | 340 | 340 | 430 |
| 200 | 225 | 80 | 140 | 140 | 220 | 220 | 290 | 290 | 380 | 380 | 470 |
| 225 | 250 | 90 | 150 | 150 | 240 | 240 | 320 | 320 | 420 | 420 | 520 |
| 250 | 280 | 100 | 170 | 170 | 260 | 260 | 350 | 350 | 460 | 460 | 570 |
| 280 | 315 | 110 | 190 | 190 | 280 | 280 | 370 | 370 | 500 | 500 | 630 |
| 315 | 355 | 120 | 200 | 200 | 310 | 310 | 410 | 410 | 550 | 550 | 690 |
| 355 | 400 | 130 | 220 | 220 | 340 | 340 | 450 | 450 | 600 | 600 | 750 |
| 400 | 450 | 140 | 240 | 240 | 370 | 370 | 500 | 500 | 660 | 660 | 820 |
| 450 | 500 | 140 | 260 | 260 | 410 | 410 | 550 | 550 | 720 | 720 | 900 |
| 500 | 560 | 150 | 280 | 280 | 440 | 440 | 600 | 600 | 780 | 780 | 1000 |
| 560 | 630 | 170 | 310 | 310 | 480 | 480 | 650 | 650 | 850 | 850 | 1100 |
| 630 | 710 | 190 | 350 | 350 | 530 | 530 | 700 | 700 | 920 | 920 | 1190 |
| 710 | 800 | 210 | 390 | 390 | 580 | 580 | 770 | 770 | 1010 | 1010 | 1300 |
| 800 | 900 | 230 | 430 | 430 | 650 | 650 | 860 | 860 | 1120 | 1120 | 1440 |
| 900 | 1000 | 260 | 480 | 480 | 710 | 710 | 930 | 930 | 1220 | 1220 | 1570 |
| 1000 | 1120 | 290 | 530 | 530 | 780 | 780 | 1020 | 1020 | 1330 | 1330 | 1720 |
| 1120 | 1250 | 320 | 580 | 580 | 860 | 860 | 1120 | 1120 | 1460 | 1460 | 1870 |

Таблица 3. Радиальные зазоры (μm)

| Двухрядные роликовые радиальные сферические подшипники – конусное отверстие 1:12 | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-----|-----|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Отверстие d (mm) | | C2 | | CN (Нормальный) | | C3 | | C4 | | C5 | |
| больше | до | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max |
| 24 | 30 | 20 | 30 | 30 | 40 | 40 | 55 | 55 | 75 | - | - |
| 30 | 40 | 25 | 35 | 35 | 50 | 50 | 65 | 65 | 85 | 85 | 105 |
| 40 | 50 | 30 | 45 | 45 | 60 | 60 | 80 | 80 | 100 | 100 | 130 |
| 50 | 65 | 40 | 55 | 55 | 75 | 75 | 95 | 95 | 120 | 120 | 160 |
| 65 | 80 | 50 | 70 | 70 | 95 | 95 | 120 | 120 | 150 | 150 | 200 |
| 80 | 100 | 55 | 80 | 80 | 110 | 110 | 140 | 140 | 180 | 180 | 230 |
| 100 | 120 | 65 | 100 | 100 | 135 | 135 | 170 | 170 | 220 | 220 | 280 |
| 120 | 140 | 80 | 120 | 120 | 160 | 160 | 200 | 200 | 260 | 260 | 330 |
| 140 | 160 | 90 | 130 | 130 | 180 | 180 | 230 | 230 | 300 | 300 | 380 |
| 160 | 180 | 100 | 140 | 140 | 200 | 200 | 260 | 260 | 340 | 340 | 430 |
| 180 | 200 | 110 | 160 | 160 | 220 | 220 | 290 | 290 | 370 | 370 | 470 |
| 200 | 225 | 120 | 180 | 180 | 250 | 250 | 320 | 320 | 410 | 410 | 520 |
| 225 | 250 | 140 | 200 | 200 | 270 | 270 | 350 | 350 | 450 | 450 | 570 |
| 250 | 280 | 150 | 220 | 220 | 300 | 300 | 390 | 390 | 490 | 490 | 620 |
| 280 | 315 | 170 | 240 | 240 | 330 | 330 | 430 | 430 | 540 | 540 | 680 |
| 315 | 355 | 190 | 270 | 270 | 360 | 360 | 470 | 470 | 590 | 590 | 740 |
| 355 | 400 | 210 | 300 | 300 | 400 | 400 | 520 | 520 | 650 | 650 | 820 |
| 400 | 450 | 230 | 330 | 330 | 440 | 440 | 570 | 570 | 720 | 720 | 910 |
| 450 | 500 | 260 | 370 | 370 | 490 | 490 | 630 | 630 | 790 | 790 | 100 |
| 500 | 560 | 290 | 410 | 410 | 540 | 540 | 680 | 680 | 870 | 870 | 1100 |
| 560 | 630 | 320 | 460 | 460 | 600 | 600 | 760 | 760 | 980 | 980 | 1230 |
| 630 | 710 | 350 | 510 | 510 | 670 | 670 | 850 | 850 | 1090 | 1090 | 1360 |
| 710 | 800 | 390 | 570 | 570 | 750 | 750 | 960 | 960 | 1220 | 1220 | 1500 |
| 800 | 900 | 440 | 640 | 640 | 840 | 840 | 1070 | 1070 | 1370 | 1370 | 1690 |
| 900 | 1000 | 490 | 710 | 710 | 930 | 930 | 1190 | 1190 | 1520 | 1520 | 1860 |
| 1000 | 1120 | 530 | 770 | 770 | 1030 | 1030 | 1300 | 1300 | 1670 | 1670 | 2050 |
| 1120 | 1250 | 570 | 830 | 830 | 1120 | 1120 | 1420 | 1420 | 1830 | 1830 | 2250 |

Допуски

Двухрядные роликовые радиальные сферические подшипники изготавливаются с нормальными допусками радиальных подшипников (PN – смотри таблицу в общей части).

Температурная область применения

FKL двухрядные роликовые радиальные сферические подшипники могут применяться до рабочих температур 150 °C без неблагоприятных изменений размеров.

Аксиальная несущая способность

Аксиальная несущая способность двухрядных роликовых радиальных сферических подшипников конструкции С увеличена по отношению к старым конструкциям, и может вычисляться по формуле $F_a/F_r=e$, указанной в таблицах.

Если подшипник установлен на гладкий вал (без плеча) на закрепительную втулку, аксиальная несущая способность соединения может приблизительно вычисляться по формуле:

$$F_{az}=3Bd$$

Где:

- F_{az} максимальная допущенная аксиальная сила, N
- B ширина подшипника, mm
- d диаметр отверстия подшипника, mm

Минимальная нагрузка

Также как и в остальных случаях, и для двухрядных роликовых радиальных сферических подшипников нужно проверить, специально при больших числа оборотов, обеспечена ли минимальная нагрузка, необходимая для правильного качения. Это вычисляется по формуле:

$$F_m = 0,02C$$

Где :

- F_m минимальная радиальная сила, N
- C динамическая несущая способность, N

Эквивалентная динамическая нагрузка

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{для } F_a / F_r \leq e$$

$$P = 0,67 F_r + Y_2 F_a \quad \text{для } F_a / F_r > e$$

Эквивалентная статическая нагрузка

$$P_o = F_r + Y_o F_a$$

Значения e , Y_1 , Y_2 и Y_o указаны в таблицах подшипников.

Таблица 4. Предел радиального зазора (полнотелый вал)

| Сферические роликовые радиальные подшипники | | | | | | | | | |
|---|-------------|--|-------|--|------|--|-------|-------|--|
| Номинальный диаметр отверстия d (mm) | | Пределы радиального зазора подшипника (mm) | | Аксиальное перемещение по конусу 1:12 (mm) | | Проверка значения минимального радиального зазора после монтажа (mm) | | | |
| | | | | | | CN | C3 | C4 | |
| более | до | min | max | min | max | | | | |
| 24 | 30 | 0,015 | 0,020 | 0,3 | 0,35 | 0,015 | 0,020 | 0,035 | |
| 30 | 40 | 0,020 | 0,025 | 0,35 | 0,4 | 0,015 | 0,025 | 0,040 | |
| 40 | 50 | 0,025 | 0,030 | 0,4 | 0,45 | 0,020 | 0,030 | 0,050 | |
| 50 | 65 | 0,030 | 0,040 | 0,45 | 0,6 | 0,025 | 0,035 | 0,055 | |
| 65 | 80 | 0,040 | 0,050 | 0,6 | 0,75 | 0,025 | 0,040 | 0,070 | |
| 80 | 100 | 0,045 | 0,060 | 0,7 | 0,9 | 0,035 | 0,050 | 0,080 | |
| 100 | 120 | 0,050 | 0,070 | 0,75 | 1,1 | 0,050 | 0,065 | 0,100 | |
| 120 | 140 | 0,065 | 0,090 | 1,1 | 1,4 | 0,055 | 0,080 | 0,110 | |
| 140 | 160 | 0,075 | 0,100 | 1,2 | 1,6 | 0,055 | 0,090 | 0,130 | |
| 160 | 180 | 0,080 | 0,110 | 1,3 | 1,7 | 0,060 | 0,100 | 0,150 | |
| 180 | 200 | 0,090 | 0,130 | 1,4 | 2,0 | 0,070 | 0,100 | 0,160 | |
| 200 | 225 | 0,100 | 0,140 | 1,6 | 2,2 | 0,080 | 0,120 | 0,180 | |
| 225 | 250 | 0,110 | 0,150 | 1,7 | 2,4 | 0,090 | 0,130 | 0,200 | |
| 250 | 280 | 0,120 | 0,170 | 1,9 | 2,7 | 0,100 | 0,140 | 0,220 | |
| 280 | 315 | 0,130 | 0,190 | 2,0 | 3,0 | 0,110 | 0,150 | 0,240 | |
| 315 | 355 | 0,150 | 0,210 | 2,4 | 3,3 | 0,120 | 0,170 | 0,260 | |
| 355 | 400 | 0,170 | 0,230 | 2,6 | 3,6 | 0,130 | 0,190 | 0,290 | |
| 400 | 450 | 0,200 | 0,260 | 3,1 | 4,0 | 0,130 | 0,200 | 0,310 | |
| 450 | 500 | 0,210 | 0,280 | 3,3 | 4,4 | 0,160 | 0,230 | 0,350 | |
| 500 | 560 | 0,240 | 0,320 | 3,7 | 5,0 | 0,170 | 0,250 | 0,360 | |
| 560 | 630 | 0,260 | 0,350 | 4,0 | 5,4 | 0,200 | 0,290 | 0,410 | |
| 630 | 710 | 0,300 | 0,400 | 4,6 | 6,2 | 0,210 | 0,310 | 0,450 | |
| 710 | 800 | 0,340 | 0,450 | 5,3 | 7,0 | 0,230 | 0,350 | 0,510 | |
| 800 | 900 | 0,370 | 0,500 | 5,7 | 7,8 | 0,270 | 0,390 | 0,570 | |
| 900 | 1000 | 0,410 | 0,550 | 6,3 | 8,5 | 0,300 | 0,430 | 0,640 | |
| 1000 | 1120 | 0,450 | 0,600 | 6,8 | 9,0 | 0,320 | 0,480 | 0,700 | |
| 1120 | 1250 | 0,490 | 0,650 | 7,4 | 9,8 | 0,340 | 0,540 | 0,770 | |

Конусное отверстие

FKL двухрядные сферические подшипники по индивидуальному заказу могут поставляться с конусным отверстием конус 1:12, дополнительное обозначение К). Таблица 4 указывает пределы радиального зазора при установке конусных двухрядных роликовых радиальных сферических подшипников с конусным отверстием. Необходимые значения обеспечиваются прочным сцеплением с валом.

Установочные размеры

Кольца подшипников должны прочно прилегать к плечу или корпусу, и должны быть выполнены таким образом, чтобы не попадать в переходное закругление плеч. Максимальный радиус закругления перехода в плечо r_a должно быть меньше минимального кромочного расстояния r_{smin} для этого подшипника.

Плечо приемной части должно быть достаточно высоким, чтобы при максимальном кромочном расстоянии подшипника обеспечивать достаточную опору. В таблице 5 находятся максимальные закругления r_a и минимальная высота h для плечевых переходов, в соответствии с DIN 5418.

Чтобы обеспечить правильную работу двухрядных сферических подшипников, установочные размеры не должны быть меньше D_1 и больше d_2 (смотри таблицы подшипников).

Если двухрядные роликовые радиальные сферические подшипники устанавливаются при помощи закрепительной втулки, нужно учитывать и размеры возвратного кольца.

Таблица 5. Установочные размеры

| Двухрядные роликовые радиальные сферические подшипники | | | |
|--|--------------|-----------------------|-----------------------------------|
| $r_{s \min}$ | $r_{a \max}$ | h_{\min} для рядов: | |
| | | 230, 239, 240 | 231, 213, 241, 223, 222, 233, 232 |
| 1 | 1 | 2,3 | 2,8 |
| 1,1 | 1 | 3 | 3,5 |
| 1,5 | 1,5 | 3,5 | 4,5 |
| 2 | 2 | 4,4 | 5,5 |
| 2,1 | 2,1 | 5,1 | 6 |
| 3 | 2,5 | 6,2 | 7 |
| 4 | 3 | 7,3 | 8,5 |
| 5 | 4 | 9 | 10 |
| 6 | 5 | 11,5 | 13 |
| 7,5 | 6 | 14 | 16 |
| 9,5 | 8 | 17 | 20 |

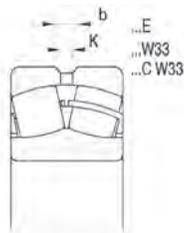
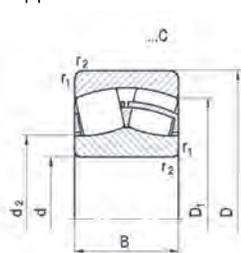
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Суффиксы:

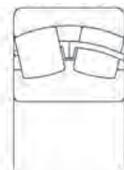
- С подшипники с двумя рядами симметричных роликов, внутренним кольцом без плеча, плавающим ведущим кольцом центрированным на внутреннем кольце, двумя обоймами из штампованной стали
- С2 радиальный внутренний зазор меньше нормального
- С3 радиальный внутренний зазор больше нормального
- С4 радиальный внутренний зазор больше С3
- С5 радиальный внутренний зазор больше С4
- СК С + К
- СМ С + М
- СКМ С + К + М
- Е подшипники с симметричными роликами, внутренним кольцом без плеча, ведущим кольцом между двумя рядами роликов на которых центрированы две обоймы из стального листа
- ЕК Е + К
- ЕТN9 Е + TN9
- К конусное отверстие 1:12
- КМ К + М
- К30 конусное отверстие 1:30
- М латунная обойма
- TN9 подшипники с двумя рядами симметричных роликов, внутренним кольцом без плеча, плавающим кольцом центрированным на внутреннем кольце, двумя обоймами из полиамида 6,6 усиленными стекловолокном
- W33 кольцевой паз и три отверстия для смазки на внешнем кольце

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ДВУХРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ПОДШИПНИКИ



Классическое выполнение (без... С и без E)

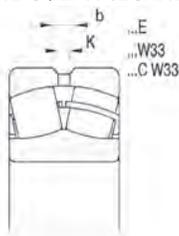
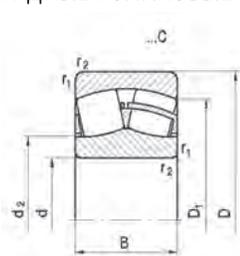


Номинальные размеры (мм)

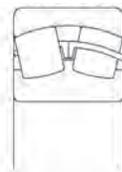
| вал | d | D | B | $r_{1,2min}$ | D ₁ | d ₂ | b | K |
|-----|----|-----|----|--------------|----------------|----------------|-----|-----|
| 20 | 20 | 52 | 15 | 1,1 | 43 | 28,9 | | |
| 25 | 25 | 52 | 18 | 1 | 44,5 | 31,3 | 4,8 | 3,2 |
| | 25 | 62 | 17 | 1,1 | 51 | 35,2 | | |
| 30 | 30 | 62 | 20 | 1 | 53,7 | 37,9 | 4,8 | 3,2 |
| | 30 | 72 | 19 | 1,1 | 59,9 | 41,5 | | |
| 35 | 35 | 72 | 23 | 1,1 | 62,5 | 43,8 | 4,8 | 3,2 |
| | 35 | 80 | 21 | 1,5 | 66,6 | 47,4 | | |
| 40 | 40 | 80 | 23 | 1,1 | 70,3 | 48,6 | 4,8 | 3,2 |
| | 40 | 90 | 23 | 1,5 | 80,8 | 59,7 | 4,8 | 3,2 |
| | 40 | 90 | 33 | 1,5 | 74,6 | 50,4 | 5,5 | 3 |
| | 40 | 90 | 33 | 1,5 | 76 | 52,4 | 4,8 | 3,2 |
| 45 | 45 | 85 | 23 | 1,1 | 75,6 | 54,8 | 4,8 | 3,2 |
| | 45 | 100 | 25 | 1,5 | 89,8 | 67,3 | 4,8 | 3,2 |
| | 45 | 100 | 36 | 1,5 | 84,7 | 58,9 | 6,5 | 3,2 |
| 50 | 50 | 90 | 23 | 1,1 | 79,2 | 60 | 5,5 | 3 |
| | 50 | 90 | 23 | 1,1 | 80,8 | 59,7 | 4,8 | 3,2 |
| | 50 | 110 | 27 | 2 | 89,8 | 67,3 | 4,8 | 3,2 |
| | 50 | 110 | 40 | 2 | 92 | 63,1 | 5,5 | 3 |
| | 50 | 110 | 40 | 2 | 92,6 | 63 | 6,5 | 3,2 |
| 55 | 55 | 100 | 25 | 1,5 | 88,1 | 66 | 5,5 | 3 |
| | 55 | 100 | 25 | 1,5 | 89,8 | 67,3 | 4,8 | 3,2 |
| | 55 | 120 | 29 | 2 | 98,3 | 71,4 | 6,5 | 3,2 |
| | 55 | 120 | 43 | 2 | 102 | 73,3 | 5,5 | 3 |
| | 55 | 120 | 43 | 2 | 101,4 | 68,9 | 6,5 | 3,2 |
| 60 | 60 | 110 | 28 | 1,5 | 98,7 | 71,4 | 6,5 | 3,2 |
| | 60 | 130 | 31 | 2,1 | 112,5 | 84,4 | 6,5 | 3,2 |
| | 60 | 130 | 46 | 2,1 | 109 | 74,9 | 5,5 | 3 |
| | 60 | 130 | 46 | 2,1 | 110,1 | 74,8 | 6,5 | 3,2 |
| 65 | 65 | 120 | 31 | 1,5 | 107,3 | 79,1 | 6,5 | 3,2 |
| | 65 | 140 | 33 | 2,1 | 126,8 | 94,8 | 6,5 | 3,2 |
| | 65 | 140 | 48 | 2,1 | 118 | 82 | 5,5 | 3 |
| | 65 | 140 | 48 | 2,1 | 119,3 | 83,2 | 9,5 | 4,8 |

| несущая способность (кН) и расчетные факторы | | | | | | термальное реф. число оборотов (мин ⁻¹) | | масса | обозначения |
|--|------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|-------|-------------------|
| С | е | Y ₁ | Y ₂ | C ₀ | Y ₀ | n _r | n ₀ | кг | |
| 40,5 | 0,30 | 2,25 | 3,34 | 33,5 | 2,20 | 9 600 | 12 000 | 0,16 | 21304 ETN9 |
| 51 | 0,34 | 1,98 | 2,94 | 45 | 1,93 | 8 800 | 11 000 | 0,18 | 22205 ETN9 |
| 52 | 0,28 | 2,43 | 3,61 | 43 | 2,37 | 8 000 | 10 000 | 0,25 | 21305 ETN9 |
| 68 | 0,31 | 2,15 | 3,20 | 62 | 2,10 | 7 600 | 9 500 | 0,27 | 22206 ETN9 |
| 72 | 0,27 | 2,49 | 3,71 | 63 | 2,43 | 6 800 | 8 500 | 0,39 | 21306 ETN9 |
| 91,5 | 0,31 | 2,16 | 3,22 | 83 | 2,12 | 6 800 | 8 500 | 0,43 | 22207 ETN9 |
| 83 | 0,26 | 2,55 | 3,80 | 73,5 | 2,50 | 6 400 | 8 000 | 0,50 | 21307 ETN9 |
| 104 | 0,28 | 2,41 | 3,59 | 95 | 2,35 | 6 000 | 7 500 | 0,52 | 22208 ETN9 |
| 114 | 0,24 | 2,81 | 4,19 | 114 | 2,75 | 5 400 | 6 700 | 0,70 | 21308 ETN9 |
| 115 | 0,37 | 1,80 | 2,70 | 122 | 1,80 | 4 500 | 5 600 | 1,00 | 22308 C |
| 156 | 0,36 | 1,86 | 2,77 | 150 | 1,82 | 5 600 | 7 000 | 1,05 | 22308 ETN9 |
| 110 | 0,26 | 2,62 | 3,90 | 106 | 2,56 | 5 400 | 6 700 | 0,58 | 22209 ETN9 |
| 140 | 0,23 | 2,92 | 4,35 | 146 | 2,86 | 5 100 | 6 300 | 0,84 | 21309 ETN9 |
| 186 | 0,36 | 1,90 | 2,83 | 183 | 1,86 | 5 100 | 6 300 | 1,39 | 22309 ETN9 |
| 84,5 | 0,24 | 2,80 | 4,20 | 100 | 2,80 | 5 000 | 6 300 | 0,60 | 22210 C |
| 114 | 0,24 | 2,81 | 4,19 | 114 | 2,75 | 4 800 | 6 000 | 0,62 | 22210 ETN9 |
| 140 | 0,23 | 2,92 | 4,35 | 146 | 2,86 | 4 800 | 6 000 | 0,84 | 21310 ETN9 |
| 176 | 0,37 | 1,80 | 2,70 | 200 | 1,80 | 3 400 | 4 300 | 1,85 | 22310 C |
| 228 | 0,36 | 1,86 | 2,77 | 224 | 1,82 | 4 800 | 6 000 | 1,90 | 22310 ETN9 |
| 99,5 | 0,24 | 2,80 | 4,20 | 118 | 2,80 | 4 500 | 5 600 | 0,82 | 22211 C |
| 140 | 0,23 | 2,92 | 4,35 | 146 | 2,86 | 4 500 | 5 600 | 0,85 | 22211 ETN9 |
| 170 | 0,24 | 2,84 | 4,23 | 166 | 2,78 | 4 500 | 5 600 | 1,19 | 21311 ETN9 |
| 199 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 232 | 1,80 | 3 200 | 4 000 | 2,35 | 22311 C |
| 265 | 0,36 | 1,89 | 2,81 | 260 | 1,84 | 4 500 | 5 600 | 2,27 | 22311 ETN9 |
| 170 | 0,24 | 2,84 | 4,23 | 166 | 2,78 | 4 300 | 5 300 | 1,12 | 22212 ETN9 |
| 212 | 0,23 | 2,95 | 4,40 | 228 | 2,89 | 3 600 | 4 500 | 1,78 | 21312 ETN9 |
| 235 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 280 | 1,80 | 3 000 | 3 800 | 2,95 | 22312 C |
| 310 | 0,35 | 1,91 | 2,85 | 310 | 1,87 | 4 000 | 5 000 | 2,89 | 22312 ETN9 |
| 200 | 0,24 | 2,81 | 4,19 | 208 | 2,75 | 4 000 | 5 000 | 1,55 | 22213 ETN9 |
| 250 | 0,22 | 3,14 | 4,67 | 270 | 3,07 | 3 900 | 4 800 | 2,42 | 21313 ETN9 |
| 275 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 310 | 1,80 | 2 700 | 3 400 | 3,47 | 22313 C |
| 355 | 0,34 | 2,00 | 2,98 | 365 | 1,96 | 3 600 | 4 500 | 3,57 | 22313 ETN9 |

ДВУХРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ПОДШИПНИКИ



Классическое выполнение (без... С и без Е)

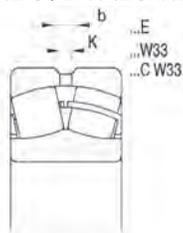
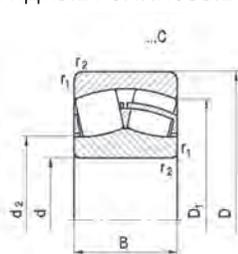


Номинальные размеры (мм)

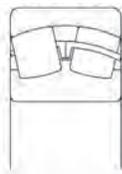
| вал | d | D | B | r _{1,2min} | D ₁ | d ₃ | b | K |
|-----|-----|-----|------|---------------------|----------------|----------------|------|-----|
| 70 | 70 | 125 | 31 | 1,5 | 112,5 | 84,4 | 6,5 | 3,2 |
| | 70 | 150 | 35 | 2,1 | 126,2 | 94,9 | 6,5 | 3,2 |
| | 70 | 150 | 51 | 2,1 | 127 | 88 | 5,5 | 3 |
| | 70 | 150 | 51 | 2,1 | 128 | 86,7 | 9,5 | 4,8 |
| 75 | 75 | 130 | 31 | 1,5 | 117,7 | 89,8 | 6,5 | 3,2 |
| | 75 | 160 | 37 | 2,1 | 135,1 | 99,7 | 6,5 | 3,2 |
| | 75 | 160 | 55 | 2,1 | 134 | 92,4 | 5,5 | 3 |
| | 75 | 160 | 55 | 2,1 | 136,3 | 92,4 | 9,5 | 4,8 |
| 80 | 80 | 140 | 33 | 2 | 126,8 | 94,8 | 6,5 | 3,2 |
| | 80 | 170 | 39 | 2,1 | 135,4 | 99,7 | 6,5 | 3,2 |
| | 80 | 170 | 58 | 2,1 | 145 | 105 | 8,3 | 4,5 |
| | 80 | 170 | 58 | 2,1 | 145,1 | 98,3 | 9,5 | 4,8 |
| 85 | 85 | 150 | 36 | 2 | 135,4 | 99,7 | 6,5 | 3,2 |
| | 85 | 180 | 41 | 3 | 143,9 | 106,1 | 9,5 | 4,8 |
| | 85 | 180 | 60 | 3 | 154 | 106 | 8,3 | 4,5 |
| | 85 | 180 | 60 | 3 | 154,2 | 104,4 | 9,5 | 4,8 |
| 90 | 90 | 160 | 40 | 2 | 143,9 | 106,1 | 6,5 | 3,2 |
| | 90 | 160 | 52 | 2 | 138 | 106 | 5,5 | 3 |
| | 90 | 160 | 52,4 | 2 | 140 | 104,1 | 6,5 | 3,2 |
| | 90 | 190 | 43 | 3 | 152,7 | 112,6 | 9,5 | 4,8 |
| | 90 | 190 | 64 | 3 | 160 | 112 | 8,3 | 4,5 |
| | 90 | 190 | 64 | 3 | 162,5 | 110,2 | 12,2 | 6,3 |
| 95 | 95 | 170 | 43 | 2,1 | 152,7 | 112,6 | 9,5 | 4,8 |
| | 95 | 200 | 45 | 3 | 169,4 | 124,3 | 9,5 | 4,8 |
| | 95 | 200 | 67 | 3 | 168 | 118 | 8,3 | 4,5 |
| | 95 | 200 | 67 | 3 | 171,2 | 116 | 12,2 | 6,3 |
| 100 | 100 | 165 | 52 | 2 | 146,3 | 113,9 | 6,5 | 3,2 |
| | 100 | 180 | 46 | 2,1 | 161,4 | 119 | 9,5 | 4,8 |
| | 100 | 180 | 60 | 2,1 | 153 | 117 | 8,3 | 4,5 |
| | 100 | 180 | 60,3 | 2,1 | 156,6 | 116,7 | 9,5 | 4,8 |
| | 100 | 215 | 47 | 3 | 182 | 132 | 9,5 | 4,8 |
| | 100 | 215 | 73 | 3 | 180 | 125 | 11,1 | 6 |
| | 100 | 215 | 73 | 3 | 183,3 | 124,2 | 12,2 | 6,3 |

| несущая способность (кН) и расчетные факторы | | | | | | термальное реф. число оборотов (мин ⁻¹) | | масса | обозначения |
|--|------|----------------|----------------|---------------------|----------------|---|----------------|-------|-------------------|
| C (кН) | e | Y ₁ | Y ₂ | C ₀ (кН) | Y ₀ | n _r | n ₀ | кг | |
| 212 | 0,23 | 2,95 | 4,40 | 228 | 2,89 | 3 900 | 4 800 | 1,65 | 22214 ETN9 |
| 250 | 0,22 | 3,14 | 4,67 | 270 | 3,07 | 3 900 | 4 800 | 3,00 | 21314 ETN9 |
| 285 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 345 | 1,80 | 2 400 | 3 000 | 4,35 | 22314 |
| 390 | 0,34 | 2,00 | 2,98 | 390 | 1,96 | 3 500 | 4 300 | 4,21 | 22314 ETN9 |
| 216 | 0,22 | 3,10 | 4,62 | 236 | 3,03 | 3 600 | 4 500 | 1,72 | 22215 ETN9 |
| 305 | 0,22 | 3,04 | 4,53 | 325 | 2,97 | 3 500 | 4 300 | 2,86 | 21315 ETN9 |
| 290 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 265 | 1,80 | 2 200 | 2 800 | 5,40 | 22315 |
| 440 | 0,34 | 1,99 | 2,96 | 450 | 1,94 | 3 100 | 3 800 | 5,18 | 22315 ETN9 |
| 250 | 0,22 | 3,14 | 4,67 | 270 | 3,07 | 3 500 | 4 300 | 2,13 | 22216 ETN9 |
| 305 | 0,22 | 3,04 | 4,53 | 325 | 2,97 | 3 500 | 4 300 | 2,65 | 21316 ETN9 |
| 375 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 490 | 1,80 | 2 300 | 3 000 | 6,36 | 22316 C |
| 500 | 0,34 | 1,99 | 2,96 | 510 | 1,94 | 2 900 | 3 600 | 6,27 | 22316 ETN9 |
| 305 | 0,22 | 3,04 | 4,53 | 325 | 2,97 | 3 200 | 4 000 | 2,65 | 22217 ETN9 |
| 345 | 0,23 | 2,90 | 4,31 | 375 | 2,83 | 3 100 | 3 800 | 5,37 | 21317 ETN9 |
| 365 | 0,33 | 2,00 | 3,00 | 465 | 2,00 | 2 000 | 2 500 | 7,40 | 22317 |
| 540 | 0,33 | 2,04 | 3,04 | 560 | 2,00 | 2 600 | 3 200 | 7,06 | 22317 ETN9 |
| 345 | 0,23 | 2,90 | 4,31 | 375 | 2,83 | 3 100 | 3 800 | 3,43 | 22218 ETN9 |
| 300 | 0,31 | 2,90 | 4,40 | 430 | 2,80 | 1 900 | 2 400 | 4,37 | 23218 |
| 440 | 0,31 | 2,20 | 3,27 | 520 | 2,15 | 2 300 | 2 800 | 4,27 | 23218 ETN9 |
| 380 | 0,24 | 2,87 | 4,27 | 415 | 2,80 | 2 900 | 3 600 | 6,26 | 21318 ETN9 |
| 425 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 540 | 1,80 | 1 900 | 2 400 | 8,58 | 22318 |
| 610 | 0,33 | 2,03 | 3,02 | 630 | 1,98 | 2 400 | 3 000 | 8,51 | 22318 ETN9 |
| 380 | 0,24 | 2,87 | 4,27 | 415 | 2,80 | 2 900 | 3 600 | 4,13 | 22219 ETN9 |
| 430 | 0,22 | 3,04 | 4,53 | 455 | 2,97 | 2 800 | 3 400 | 6,63 | 21319 ETN9 |
| 465 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 585 | 1,80 | 1 800 | 2 200 | 10,3 | 22319 |
| 670 | 0,33 | 2,03 | 3,02 | 695 | 1,98 | 2 300 | 2 800 | 9,69 | 22319 ETN9 |
| 450 | 0,28 | 2,37 | 3,53 | 570 | 2,32 | 2 400 | 3 000 | 4,22 | 23120 ETN9 |
| 430 | 0,24 | 2,84 | 4,23 | 475 | 2,78 | 2 800 | 3 400 | 4,96 | 22220 ETN9 |
| 375 | 0,33 | 2,00 | 3,00 | 540 | 2,00 | 1 700 | 2 000 | 6,90 | 23220 M |
| 550 | 0,31 | 2,15 | 3,20 | 655 | 2,10 | 2 000 | 2 400 | 6,32 | 23220 ETN9 |
| 490 | 0,22 | 3,14 | 4,67 | 530 | 3,07 | 2 600 | 3 200 | 8,19 | 21320 ETN9 |
| 550 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 710 | 1,80 | 1 700 | 2 000 | 12,6 | 22320 |
| 815 | 0,33 | 2,03 | 3,02 | 915 | 1,98 | 2 000 | 2 400 | 12,8 | 22320 ETN9 |

ДВУХРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ПОДШИПНИКИ



Классическое выполнение (без... С и без Е)

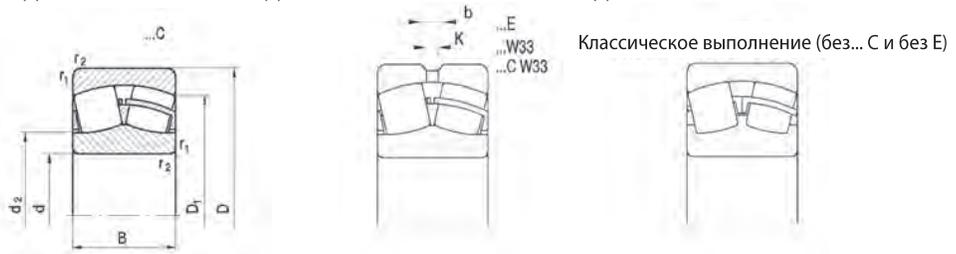


Номинальные размеры (мм)

| вал | d | D | B | r _{1,2min} | D ₁ | d ₃ | b | K |
|-----|-----|-----|------|---------------------|----------------|----------------|------|-----|
| 110 | 110 | 170 | 45 | 2 | 154,6 | 123,7 | 6,5 | 3,2 |
| | 110 | 180 | 56 | 2 | 157 | 126 | 8,3 | 4,5 |
| | 110 | 180 | 56 | 2 | 160 | 124,6 | 9,5 | 4,8 |
| | 110 | 180 | 69 | 2 | 154,8 | 125,1 | 6,5 | 3,2 |
| | 110 | 200 | 53 | 2,1 | 178,7 | 129,4 | 9,5 | 4,8 |
| | 110 | 200 | 69,8 | 2,1 | 172,7 | 129,1 | 9,5 | 4,8 |
| | 110 | 200 | 70 | 2,1 | 169 | 130 | 8,3 | 4,5 |
| | 110 | 240 | 50 | 3 | 202,5 | 146,4 | 12,2 | 6,3 |
| | 110 | 240 | 80 | 3 | 200 | 140 | 11,1 | 6 |
| 120 | 110 | 240 | 80 | 3 | 204,9 | 143,1 | 15 | 8 |
| | 120 | 180 | 46 | 2 | 164 | 136 | 8,3 | 4,5 |
| | 120 | 180 | 46 | 2 | 164,7 | 133 | 6,5 | 3,2 |
| | 120 | 180 | 60 | 2 | 160,1 | 132 | 6,5 | 3,2 |
| | 120 | 200 | 62 | 2 | 173 | 139 | 8,3 | 4,5 |
| | 120 | 200 | 62 | 2 | 177,4 | 136,2 | 9,5 | 4,8 |
| | 120 | 200 | 80 | 2 | 170,6 | 136,3 | 6,5 | 3,2 |
| | 120 | 215 | 58 | 2,1 | 192 | 141,8 | 12,2 | 6,3 |
| | 120 | 215 | 76 | 2,1 | 183 | 141 | 11,1 | 6 |
| | 120 | 215 | 76 | 2,1 | 185,5 | 139 | 9,5 | 4,8 |
| | 120 | 260 | 86 | 3 | 216 | 152 | 11,1 | 6 |
| 130 | 120 | 260 | 86 | 3 | 222,4 | 150,8 | 15 | 8 |
| | 130 | 200 | 52 | 2 | 180 | 148 | 8,3 | 4,5 |
| | 130 | 200 | 52 | 2 | 182,3 | 145,9 | 9,5 | 4,8 |
| | 130 | 200 | 69 | 2 | 176,9 | 144,7 | 6,5 | 3,2 |
| | 130 | 210 | 64 | 2 | 184 | 148 | 8,3 | 4,5 |
| | 130 | 210 | 64 | 2 | 187,3 | 146 | 9,5 | 4,8 |
| | 130 | 210 | 80 | 2 | 181,5 | 146,4 | 6,5 | 3,2 |
| | 130 | 230 | 64 | 3 | 205 | 151,7 | 12,2 | 6,3 |
| | 130 | 230 | 80 | 3 | 196 | 152 | 11,1 | 6 |
| | 130 | 230 | 80 | 3 | 199,3 | 150 | 9,5 | 4,8 |
| | 130 | 280 | 93 | 4 | 233 | 164 | 11,1 | 6 |
| | 130 | 280 | 93 | 4 | 240 | 162,2 | 17,7 | 9,5 |

| несущая способность (кН) и расчетные факторы | | | | | | термальное реф. число оборотов (мин ⁻¹) | | масса | обозначения |
|--|------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|-------|-------------------|
| C | e | Y ₁ | Y ₂ | C ₀ | Y ₀ | n _r | n ₀ | кг | |
| 400 | 0,23 | 2,90 | 4,31 | 530 | 2,83 | 2 600 | 3 200 | 3,55 | 23022 ETN9 |
| 390 | 0,30 | 2,30 | 3,40 | 600 | 2,20 | 1 800 | 2 400 | 5,50 | 23122 C |
| 530 | 0,28 | 2,41 | 3,59 | 680 | 2,35 | 2 100 | 2 600 | 5,31 | 23122 ETN9 |
| 620 | 0,35 | 1,94 | 2,88 | 900 | 1,89 | 1 500 | 1 800 | 6,85 | 24122 ETN9 |
| 550 | 0,25 | 2,71 | 4,04 | 600 | 2,65 | 2 400 | 3 000 | 6,99 | 22222 ETN9 |
| 710 | 0,33 | 2,06 | 3,06 | 865 | 2,01 | 1 800 | 2 200 | 9,18 | 23222 ETN9 |
| 490 | 0,33 | 2,00 | 3,00 | 735 | 2,00 | 1 500 | 1 800 | 9,31 | 23222 |
| 600 | 0,21 | 3,24 | 4,82 | 640 | 3,16 | 2 300 | 2 800 | 11,1 | 21322 ETN9 |
| 725 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 965 | 1,80 | 1 500 | 1 800 | 17,8 | 22322 C |
| 950 | 0,33 | 2,07 | 3,09 | 1 060 | 2,03 | 1 800 | 2 200 | 17,7 | 22322 ETN9 |
| 260 | 0,22 | 3,00 | 4,60 | 440 | 2,80 | 1 600 | 1 900 | 4,50 | 23024 |
| 430 | 0,22 | 3,04 | 4,53 | 585 | 2,97 | 2 400 | 3 000 | 3,86 | 23024 ETN9 |
| 540 | 0,29 | 2,30 | 3,42 | 800 | 2,25 | 1 800 | 2 200 | 5,65 | 24024 ETN9 |
| 405 | 0,28 | 2,40 | 3,60 | 655 | 2,50 | 1 500 | 1 800 | 7,66 | 23124 |
| 630 | 0,28 | 2,39 | 3,56 | 800 | 2,34 | 2 000 | 2 400 | 7,39 | 23124 ETN9 |
| 780 | 0,37 | 1,84 | 2,74 | 1 120 | 1,80 | 1 300 | 1 600 | 11,6 | 24124 ETN9 |
| 640 | 0,25 | 2,71 | 4,04 | 735 | 2,65 | 2 300 | 2 800 | 8,84 | 22224 ETN9 |
| 570 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 865 | 1,80 | 1 400 | 1 700 | 11,6 | 23224 |
| 815 | 0,33 | 2,03 | 3,02 | 1 020 | 1,98 | 1 600 | 1 900 | 11,5 | 23224 ETN9 |
| 750 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 980 | 1,80 | 1 400 | 1 700 | 21,9 | 22324 |
| 1 080 | 0,33 | 2,06 | 3,06 | 1 160 | 2,01 | 1 600 | 2 000 | 22,5 | 22324 ETN9 |
| 330 | 0,23 | 2,90 | 4,40 | 540 | 2,80 | 1 500 | 1 800 | 6,37 | 23026 |
| 540 | 0,23 | 2,95 | 4,40 | 735 | 2,89 | 2 100 | 2 600 | 5,61 | 23026 ETN9 |
| 680 | 0,31 | 2,21 | 3,29 | 1 020 | 2,16 | 1 600 | 2 000 | 7,72 | 24026 ETN9 |
| 440 | 0,28 | 2,40 | 3,60 | 720 | 2,50 | 1 400 | 1 700 | 8,42 | 23126 |
| 680 | 0,28 | 2,45 | 3,64 | 900 | 2,39 | 1 800 | 2 200 | 8,11 | 23126 ETN9 |
| 815 | 0,34 | 1,96 | 2,92 | 1 200 | 1,92 | 1 200 | 1 500 | 10,6 | 24126 ETN9 |
| 750 | 0,26 | 2,62 | 3,90 | 900 | 2,56 | 2 100 | 2 600 | 11,3 | 22226 ETN9 |
| 640 | 0,33 | 2,00 | 3,00 | 1 000 | 2,00 | 1 300 | 1 600 | 13,9 | 23226 |
| 900 | 0,33 | 2,07 | 3,09 | 1 140 | 2,03 | 1 500 | 1 800 | 13,4 | 23226 ETN9 |
| 865 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 1 140 | 1,80 | 1 300 | 1 600 | 27,2 | 22326 |
| 1 250 | 0,33 | 2,06 | 3,06 | 1 370 | 2,01 | 1 500 | 1 800 | 28,0 | 22326 ETN9 |

ДВУХРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ПОДШИПНИКИ

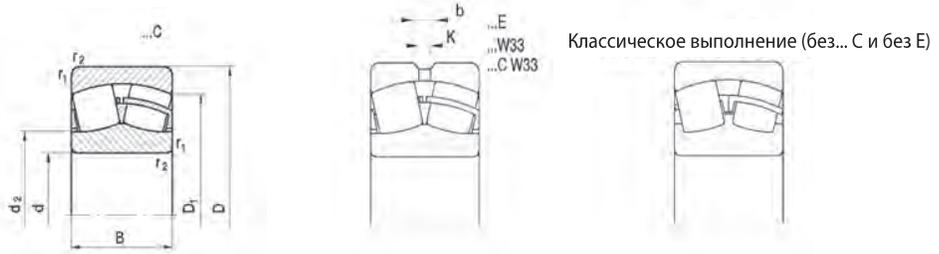


Номинальные размеры (мм)

| вал | d | D | B | r _{1,2min} | D ₁ | d ₃ | b | K |
|-----|-----|-----|-----|---------------------|----------------|----------------|------|------|
| 140 | 140 | 210 | 53 | 2 | 190 | 158 | 8,3 | 4,5 |
| | 140 | 210 | 53 | 2 | 192,3 | 155,4 | 9,5 | 4,8 |
| | 140 | 210 | 69 | 2 | 187,2 | 154,2 | 6,5 | 3,2 |
| | 140 | 225 | 68 | 2,1 | 196 | 159 | 11,1 | 6 |
| | 140 | 225 | 68 | 2,1 | 201 | 157,1 | 9,5 | 4,8 |
| | 140 | 225 | 85 | 2,1 | 194,4 | 157 | 9,5 | 4,8 |
| | 140 | 250 | 68 | 3 | 223,4 | 164,9 | 12,2 | 6,3 |
| | 140 | 250 | 88 | 3 | 212 | 165 | 11,1 | 6 |
| | 140 | 250 | 88 | 3 | 216 | 162 | 12,2 | 6,3 |
| | 140 | 300 | 102 | 4 | 247 | 175 | 16,7 | 9 |
| 140 | 300 | 102 | 4 | 255,7 | 173,5 | 17,7 | 9,5 | |
| 150 | 150 | 225 | 56 | 2,1 | 203 | 169 | 11,1 | 6 |
| | 150 | 225 | 56 | 2,1 | 206,3 | 166,6 | 9,5 | 4,8 |
| | 150 | 225 | 75 | 2,1 | 200,1 | 165,2 | 6,5 | 3,2 |
| | 150 | 250 | 80 | 2,1 | 216 | 173 | 11,1 | 6 |
| | 150 | 250 | 80 | 2,1 | 220,8 | 170,2 | 12,2 | 6,3 |
| | 150 | 270 | 73 | 3 | 240,8 | 177,9 | 15 | 8 |
| | 150 | 270 | 93 | 3 | 228 | 175 | 13,9 | 7,5 |
| | 150 | 270 | 96 | 3 | 232,6 | 174 | 12,2 | 6,3 |
| | 150 | 320 | 108 | 4 | 267 | 189 | 16,7 | 9 |
| | 150 | 320 | 108 | 4 | 273,2 | 185,3 | 17,7 | 9,5 |
| 160 | 160 | 240 | 60 | 2,1 | 217 | 181 | 8,3 | 4,5 |
| | 160 | 240 | 60 | 2,1 | 219,9 | 177,5 | 12,2 | 6,3 |
| | 160 | 240 | 80 | 2,1 | 213,6 | 176 | 9,5 | 4,8 |
| | 160 | 270 | 86 | 2,1 | 234 | 185 | 11,1 | 6 |
| | 160 | 270 | 86 | 2,1 | 238,3 | 183,2 | 15 | 8 |
| | 160 | 290 | 80 | 3 | 258,2 | 190,9 | 15 | 8 |
| | 160 | 290 | 104 | 3 | 244 | 189 | 11,1 | 6 |
| | 160 | 290 | 104 | 3 | 249,3 | 186,7 | 15 | 8 |
| | 160 | 340 | 114 | 4 | 282 | 201 | 16,7 | 9 |
| | 170 | 170 | 260 | 67 | 2,1 | 232 | 191 | 11,1 |
| 170 | | 260 | 67 | 2,1 | 237,1 | 189,8 | 12,2 | 6,3 |
| 170 | | 280 | 88 | 2,1 | 244 | 195 | 11,1 | 6 |
| 170 | | 280 | 88 | 2,1 | 248,1 | 193,4 | 15 | 8 |
| 170 | | 310 | 86 | 4 | 267 | 204 | 13,9 | 7,5 |
| 170 | | 310 | 86 | 4 | 275,4 | 199,8 | 17,7 | 9,5 |
| 170 | | 310 | 110 | 4 | 261 | 201 | 13,9 | 7,5 |
| 170 | | 310 | 110 | 4 | 267,4 | 199,8 | 15 | 8 |
| 170 | | 360 | 120 | 4 | 300 | 213 | 16,7 | 9 |

| несущая способность (кН) и расчетные факторы | | | | | | термальное реф. число оборотов (мин ⁻¹) | | масса | обозначения |
|--|------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|-------|-------------------|
| C | e | Y ₁ | Y ₂ | C ₀ | Y ₀ | n _r | n ₀ | кг | |
| 340 | 0,22 | 3,00 | 4,60 | 585 | 2,80 | 1 400 | 1 700 | 6,30 | 23028 |
| 570 | 0,22 | 3,07 | 4,57 | 800 | 3,00 | 2 000 | 2 400 | 6,04 | 23028 ETN9 |
| 720 | 0,29 | 2,33 | 3,47 | 1 100 | 2,28 | 1 600 | 1 900 | 8,15 | 24028 ETN9 |
| 500 | 0,28 | 2,40 | 3,60 | 830 | 2,50 | 1 300 | 1 600 | 10,1 | 23128 |
| 765 | 0,27 | 2,49 | 3,71 | 1 020 | 2,43 | 1 600 | 1 900 | 9,81 | 23128 ETN9 |
| 930 | 0,34 | 1,98 | 2,94 | 1 370 | 1,93 | 1 100 | 1 300 | 12,8 | 24128 ETN9 |
| 880 | 0,25 | 2,67 | 3,97 | 1 040 | 2,61 | 2 000 | 2 400 | 14,2 | 22228 ETN9 |
| 765 | 0,33 | 2,00 | 3,00 | 1 200 | 2,00 | 1 200 | 1 500 | 18,0 | 23228 |
| 1 080 | 0,33 | 2,04 | 3,04 | 1 400 | 2,00 | 1 300 | 1 600 | 17,7 | 23228 ETN9 |
| 950 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 1 270 | 1,80 | 1 200 | 1 500 | 34,5 | 22328 C |
| 1 460 | 0,34 | 2,00 | 2,98 | 1 630 | 1,96 | 1 400 | 1 700 | 35,1 | 22328 ETN9 |
| 380 | 0,22 | 3,00 | 4,60 | 655 | 2,80 | 1 300 | 1 600 | 7,58 | 23030 |
| 630 | 0,22 | 3,10 | 4,62 | 880 | 3,03 | 1 800 | 2 200 | 7,63 | 23030 ETN9 |
| 815 | 0,29 | 2,32 | 3,45 | 1 250 | 2,26 | 1 400 | 1 700 | 10,2 | 24030 ETN9 |
| 680 | 0,30 | 2,30 | 3,40 | 1 140 | 2,20 | 1 200 | 1 500 | 15,5 | 23130 |
| 1 000 | 0,29 | 2,32 | 3,45 | 1 320 | 2,26 | 1 400 | 1 700 | 14,9 | 23130 ETN9 |
| 1 000 | 0,25 | 2,69 | 4,00 | 1 220 | 2,63 | 1 600 | 2 000 | 18,2 | 22230 ETN9 |
| 880 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 1 400 | 1,80 | 1 100 | 1 400 | 23,1 | 23230 |
| 1 270 | 0,33 | 2,02 | 3,00 | 1 660 | 1,97 | 1 200 | 1 400 | 22,9 | 23230 ETN9 |
| 1 200 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 1 660 | 1,80 | 1 140 | 1 400 | 41,7 | 22330 C |
| 1 630 | 0,33 | 2,02 | 3,00 | 1 860 | 1,97 | 1 200 | 1 500 | 42,2 | 22330 ETN9 |
| 455 | 0,22 | 3,00 | 4,60 | 800 | 2,80 | 1 200 | 1 500 | 9,28 | 23032 |
| 720 | 0,22 | 3,10 | 4,62 | 1 020 | 3,03 | 1 600 | 2 000 | 8,97 | 23032 ETN9 |
| 915 | 0,29 | 2,30 | 3,42 | 1 430 | 2,25 | 1 300 | 1 600 | 12,3 | 24032 ETN9 |
| 780 | 0,30 | 2,30 | 3,40 | 1 320 | 2,20 | 1 100 | 1 400 | 19,8 | 23132 |
| 1 160 | 0,29 | 2,32 | 3,45 | 1 560 | 2,26 | 1 300 | 1 600 | 19,1 | 23132 ETN9 |
| 1 140 | 0,26 | 2,64 | 3,93 | 1 400 | 2,58 | 1 600 | 1 900 | 23,3 | 22232 ETN9 |
| 1 040 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 1 860 | 1,80 | 1 200 | 1 600 | 31,0 | 23232 C |
| 1 460 | 0,34 | 2,00 | 2,98 | 1 900 | 1,96 | 1 100 | 1 300 | 28,6 | 23232 ETN9 |
| 1 180 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 1 660 | 1,80 | 1 000 | 1 300 | 51,9 | 22332 M |
| 560 | 0,23 | 2,90 | 4,40 | 1 000 | 2,80 | 1 100 | 1 400 | 12,5 | 23034 |
| 880 | 0,23 | 2,98 | 4,44 | 1 220 | 2,92 | 1 600 | 1 900 | 12,3 | 23034 ETN9 |
| 830 | 0,3 | 2,30 | 3,40 | 1 430 | 2,20 | 1 000 | 1 300 | 21,2 | 23134 |
| 1 220 | 0,28 | 2,37 | 3,53 | 1 700 | 2,32 | 1 200 | 1 500 | 20,7 | 23134 ETN9 |
| 815 | 0,27 | 2,50 | 3,70 | 1 200 | 2,50 | 1 100 | 1 400 | 29,0 | 22234 C |
| 1 320 | 0,26 | 2,60 | 3,87 | 1 560 | 2,54 | 1 500 | 1 800 | 27,8 | 22234 ETN9 |
| 1 280 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 1 930 | 1,80 | 1 100 | 1 400 | 58,4 | 23234 C |
| 1 630 | 0,33 | 2,03 | 3,02 | 2 160 | 1,98 | 1 000 | 1 200 | 34,9 | 23234 ETN9 |
| 1 340 | 0,33 | 2,00 | 3,00 | 1 930 | 2,00 | 940 | 1 200 | 62,0 | 22334 M |

ДВУХРЯДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ПОДШИПНИКИ



Номинальные размеры (мм)

| вал | d | D | B | r _{1,2min} | D ₁ | d ₂ | b | K |
|------------|-----|-----|-----|---------------------|----------------|----------------|------|-----|
| 180 | 180 | 280 | 74 | 2,1 | 248 | 204 | 11,1 | 6 |
| | 180 | 280 | 74 | 2,1 | 254,3 | 201,8 | 15 | 8 |
| | 180 | 300 | 96 | 3 | 259 | 207 | 11,1 | 6 |
| | 180 | 300 | 96 | 3 | 264,8 | 204,1 | 15 | 8 |
| | 180 | 300 | 118 | 3 | 253 | 203 | 11,1 | 6 |
| | 180 | 320 | 86 | 4 | 277 | 214 | 13,9 | 7,5 |
| | 180 | 320 | 86 | 4 | 285,9 | 211,3 | 17,7 | 9,5 |
| | 180 | 320 | 112 | 4 | 271 | 211 | 13,9 | 7,5 |
| | 180 | 320 | 112 | 4 | 277,3 | 210,6 | 15 | 8 |
| | 180 | 380 | 126 | 4 | 317 | 224 | 22,3 | 12 |
| 190 | 190 | 290 | 75 | 2,1 | 260 | 216 | 11,1 | 6 |
| | 190 | 290 | 75 | 2,1 | 264,5 | 211,9 | 15 | 8 |
| | 190 | 320 | 104 | 3 | 276 | 220 | 13,9 | 7,5 |
| | 190 | 320 | 104 | 3 | 281,6 | 217 | 15 | 8 |
| | 190 | 340 | 92 | 4 | 294 | 226 | 16,7 | 9 |
| | 190 | 340 | 120 | 4 | 287 | 223 | 16,7 | 9 |
| | 190 | 400 | 132 | 5 | 333 | 237 | 22,3 | 12 |
| 200 | 200 | 310 | 82 | 2,1 | 277 | 229 | 11,1 | 6 |
| | 200 | 310 | 82 | 2,1 | 281,6 | 223,4 | 15 | 8 |
| | 200 | 340 | 112 | 3 | 293 | 232 | 16,7 | 9 |
| | 200 | 360 | 98 | 4 | 312 | 238 | 16,7 | 9 |
| | 200 | 360 | 128 | 4 | 304 | 236 | 16,7 | 9 |
| | 200 | 420 | 138 | 5 | 351 | 249 | 22,3 | 12 |
| 220 | 220 | 340 | 90 | 3 | 305 | 251 | 13,9 | 7,5 |
| | 220 | 370 | 120 | 4 | 320 | 256 | 16,7 | 9 |
| | 220 | 400 | 108 | 4 | 345 | 264 | 16,7 | 9 |
| | 220 | 400 | 144 | 4 | 338 | 260 | 16,7 | 9 |
| | 220 | 460 | 145 | 5 | 389 | 279 | 22,3 | 12 |
| 240 | 240 | 360 | 92 | 3 | 325 | 271 | 13,9 | 7,5 |
| | 240 | 400 | 128 | 4 | 347 | 277 | 16,7 | 9 |
| | 240 | 440 | 120 | 4 | 383 | 290 | 22,3 | 12 |
| | 240 | 440 | 160 | 4 | 374 | 287 | 22,3 | 12 |
| 260 | 260 | 400 | 104 | 4 | 359 | 296 | 16,7 | 9 |
| | 260 | 440 | 144 | 4 | 380 | 301 | 22,3 | 12 |
| 280 | 280 | 420 | 106 | 4 | 379 | 316 | 16,7 | 9 |
| | 280 | 460 | 146 | 5 | 400 | 321 | 16,7 | 9 |
| 300 | 300 | 460 | 118 | 4 | 413 | 340 | 16,7 | 9 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

| C | несущая способность (кН) и расчетные факторы | | | | термальное реф. число оборотов (мин ⁻¹) | | п _о | масса кг | обозначения |
|-------|--|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|-------------|-------------------|
| | e | Y ₁ | Y ₂ | C ₀ | Y ₀ | п _т | | | |
| 695 | 0,24 | 2,80 | 4,20 | 1 250 | 2,80 | 1 000 | 1 300 | 16,6 | 23036 |
| 1040 | 0,23 | 2,90 | 4,31 | 1 460 | 2,83 | 1 500 | 1 800 | 15,9 | 23036 ETN9 |
| 965 | 0,30 | 2,30 | 3,40 | 1 660 | 2,20 | 940 | 1 200 | 28,4 | 23136 M |
| 1 430 | 0,29 | 2,32 | 3,45 | 1 960 | 2,26 | 1 200 | 1 400 | 27,3 | 23136 ETN9 |
| 1 250 | 0,37 | 1,80 | 2,70 | 2 400 | 1,80 | 700 | 850 | 27,7 | 24136 C |
| 850 | 0,26 | 2,60 | 3,90 | 1 270 | 2,50 | 1 000 | 1 300 | 30,5 | 22236 M |
| 1 370 | 0,25 | 2,71 | 4,04 | 1 660 | 2,65 | 1 400 | 1 700 | 29,2 | 22236 ETN9 |
| 1 360 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 2 110 | 1,80 | 1 000 | 1 300 | 39,8 | 23236 C |
| 1 700 | 0,33 | 2,07 | 3,09 | 2 360 | 2,03 | 900 | 1 100 | 37,2 | 23236 ETN9 |
| 1 460 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 2 120 | 1,80 | 890 | 1 100 | 71,4 | 22336 M |
| 720 | 0,23 | 2,90 | 4,40 | 1 320 | 2,80 | 940 | 1 200 | 17,5 | 23038 |
| 1 080 | 0,23 | 2,98 | 4,44 | 1 560 | 2,92 | 1 400 | 1 700 | 17,2 | 23038 ETN9 |
| 1 080 | 0,31 | 2,20 | 3,30 | 1 860 | 2,20 | 890 | 1 100 | 35,5 | 23138 M |
| 1 600 | 0,30 | 2,28 | 3,39 | 2 240 | 2,23 | 1 100 | 1 300 | 32,0 | 23138 ETN9 |
| 930 | 0,19 | 3,60 | 5,30 | 1 430 | 3,60 | 940 | 1 200 | 37,4 | 22238 M |
| 1 550 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 2 420 | 1,80 | 1 000 | 1 260 | 47,7 | 23238 C |
| 1 920 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 2 710 | 1,80 | 840 | 1 000 | 80,3 | 22338 C |
| 880 | 0,24 | 2,80 | 4,20 | 1 800 | 2,80 | 1 160 | 1 560 | 23,1 | 23040 |
| 1 270 | 0,23 | 2,90 | 4,31 | 1 800 | 2,83 | 1 300 | 1 600 | 21,5 | 23040 ETN9 |
| 1 180 | 0,31 | 2,20 | 3,30 | 2 040 | 2,20 | 840 | 1 000 | 43,7 | 23140 M |
| 1 060 | 0,26 | 2,60 | 3,90 | 1 630 | 2,50 | 890 | 1 100 | 43,5 | 22240 C |
| 1 710 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 2 760 | 1,80 | 940 | 1 200 | 58,4 | 23240 C |
| 1 730 | 0,33 | 2,00 | 3,00 | 2 600 | 2,00 | 790 | 940 | 95,0 | 22340 M |
| 1 020 | 0,24 | 2,80 | 4,20 | 2 120 | 2,80 | 1 080 | 1 460 | 31,3 | 23044 C |
| 1 400 | 0,30 | 2,30 | 3,40 | 2 500 | 2,20 | 750 | 890 | 54,8 | 23144 M |
| 1 290 | 0,27 | 2,50 | 3,70 | 2 040 | 2,50 | 790 | 940 | 63,0 | 22244 M |
| 1 860 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 3 150 | 1,80 | 710 | 840 | 82,0 | 23244 M |
| 1 900 | 0,31 | 2,20 | 3,30 | 2 850 | 2,20 | 750 | 890 | 128 | 22344 M |
| 1 080 | 0,23 | 2,90 | 4,40 | 2 320 | 2,80 | 1 000 | 1 400 | 34,0 | 23048 C |
| 1 600 | 0,30 | 2,30 | 3,40 | 2 900 | 2,20 | 710 | 840 | 67,6 | 23148 M |
| 1 660 | 0,27 | 2,50 | 3,70 | 2 550 | 2,50 | 750 | 890 | 85,0 | 22248 M |
| 2 280 | 0,35 | 1,90 | 2,90 | 3 900 | 1,80 | 630 | 750 | 111 | 23248 M |
| 1 460 | 0,23 | 2,90 | 4,40 | 2 700 | 2,80 | 900 | 1 180 | 47,7 | 23052 C |
| 2 240 | 0,31 | 2,20 | 3,30 | 3 900 | 2,20 | 700 | 850 | 90,0 | 23152 C |
| 1 370 | 0,23 | 2,90 | 4,40 | 2 650 | 2,80 | 630 | 750 | 54,5 | 23056 M |
| 2 080 | 0,30 | 2,30 | 3,40 | 3 900 | 2,20 | 600 | 710 | 100 | 23156 M |
| 1 700 | 0,23 | 2,90 | 4,40 | 3 300 | 2,80 | 560 | 670 | 75,8 | 23060 M |

2.6 ОДНОРЯДНЫЕ ИГОЛЬЧАТЫЕ ПОДШИПНИКИ

FKL производит игольчатые подшипники без обоймы.

Игольчатые подшипники отличаются очень малой высотой поперечного сечения и относительно большой несущей способностью. Они могут применяться как с внутренним кольцом, так и без него. Игольчатые подшипники без внутреннего кольца представляют оптимальное решение для качественной термической обработки и шлифования валов.

Игольчатые подшипники с внутренним кольцом применяются в случае невозможности или неэкономичности термической обработки и шлифования валов. У этих подшипников возможно внутреннее аксиальное перемещение.

FKL игольчатые подшипники без обоймы могут иметь различные размеры. Все подшипники имеют иголки с модифицированными концами, разрешающими проблему повреждения плеча наружного кольца.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

Все подшипники с наружным диаметром 28 - 135 мм имеют плечо на наружном кольце, а также кольцевой желоб и смазочные отверстия.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ИГОЛЬЧАТЫХ ПОДШИПНИКОВ

Температурная область применения

Игольчатые подшипники без обоймы могут применяться при рабочей температуре до 150 °С с учетом материала и термической обработки наружных и внутренних колец, если использовать смазку, применяемую при таких температурах.

Допуски

Серийно производятся подшипники с нормальными допусками в соответствии с таблицей, находящейся в общей части, согласно ISO 492-2002.

Зазоры

Зазоры относятся к классу «нормальные» по таблице 2 в соответствии с ISO 5753-1991. Подшипники с зазором, отличающимся от нормального, поставляются по индивидуальному заказу.

Таблица 1. Радиальный зазор (µm)

| Радиальные цилиндрические подшипники | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|-----|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Отверстие d (mm) | | C2 | | CN (Нормальный) | | C3 | | C4 | |
| более | до | min | max | min | max | min | max | min | max |
| - | 30 | 0 | 25 | 20 | 45 | 35 | 60 | 50 | 75 |
| 30 | 40 | 5 | 30 | 25 | 50 | 45 | 70 | 60 | 85 |
| 40 | 50 | 5 | 35 | 30 | 60 | 50 | 80 | 70 | 100 |
| 50 | 65 | 10 | 40 | 40 | 70 | 60 | 90 | 80 | 110 |
| 65 | 80 | 10 | 45 | 40 | 75 | 65 | 100 | 90 | 125 |
| 80 | 100 | 15 | 50 | 50 | 85 | 75 | 110 | 105 | 140 |
| 100 | 120 | 15 | 55 | 50 | 90 | 85 | 125 | 125 | 165 |
| 120 | 140 | 15 | 60 | 60 | 105 | 100 | 145 | 145 | 190 |
| 140 | 160 | 20 | 70 | 70 | 120 | 115 | 165 | 165 | 215 |
| 160 | 180 | 25 | 75 | 75 | 125 | 120 | 170 | 170 | 220 |
| 180 | 200 | 35 | 90 | 90 | 145 | 140 | 195 | 195 | 250 |
| 200 | 225 | 45 | 105 | 105 | 165 | 160 | 220 | 220 | 280 |
| 225 | 250 | 45 | 110 | 110 | 175 | 170 | 235 | 235 | 300 |
| 250 | 280 | 55 | 125 | 125 | 195 | 190 | 260 | 260 | 330 |
| 280 | 315 | 55 | 130 | 130 | 205 | 200 | 275 | 275 | 350 |
| 315 | 355 | 65 | 145 | 145 | 225 | 225 | 305 | 305 | 385 |
| 355 | 400 | 100 | 190 | 190 | 280 | 280 | 370 | 370 | 460 |

Игольчатые подшипники без внутреннего кольца (RNA)

Иголки подшипника без внутреннего кольца (RNA) движутся по закаленному и отшлифованному валу, размеры F которого обрабатываются по g6 (отверстие корпуса при K6).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Префиксы:

R Подшипник без внутреннего кольца

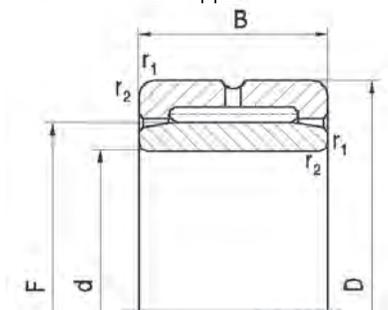
Суффиксы:

V полный ряд иглок – выполнение без обоймы

C2 радиальный внутренний зазор меньше нормального

C3 радиальный внутренний зазор больше нормального

ИГОЛЬЧАТЫЕ ПОДШИПНИКИ



| Номинальные размеры (мм) | | | | | Несущая способность (кН) | | Число оборотов (мин ⁻¹) | Обозначения | |
|--------------------------|-----|----|-------|----------------------|--------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|-----------------|
| d | D | B | F | r _{1,2 min} | C | C ₀ | n _{max} | кг | кг |
| 12 | 28 | 15 | 17,6 | 0,3 | 9,8 | 10 | 9 000 | 0,049 | Na 12 V |
| 15 | 35 | 22 | 22,1 | 0,3 | 19 | 23 | 8 500 | 0,108 | Na 15 V |
| 17 | 37 | 20 | 24,7 | 0,3 | 20,6 | 24,5 | 8 200 | 0,118 | Na 17 V |
| 20 | 42 | 20 | 28,7 | 0,3 | 22,5 | 27,5 | 6 800 | 0,145 | Na 20 V |
| 25 | 47 | 22 | 33,5 | 0,3 | 29,4 | 37,2 | 6 000 | 0,185 | Na 25 V |
| 30 | 52 | 22 | 38,2 | 0,6 | 31,4 | 41 | 5 200 | 0,205 | Na 30 V |
| 35 | 58 | 22 | 44 | 0,6 | 33,3 | 47 | 4 800 | 0,250 | Na 35 V |
| 40 | 65 | 22 | 49,7 | 1 | 35,3 | 52,9 | 4 000 | 0,316 | Na 40 V |
| 45 | 72 | 22 | 55,4 | 1 | 37,2 | 58,8 | 3 600 | 0,375 | Na 45 V |
| 50 | 80 | 28 | 62,1 | 1,1 | 49 | 94,3 | 3 200 | 0,600 | Na 50 V |
| 55 | 85 | 28 | 68,8 | 1,1 | 51 | 92,2 | 3 000 | 0,650 | Na 55 V |
| 60 | 90 | 28 | 72,6 | 1,1 | 53 | 98,1 | 2 800 | 0,705 | Na 60 V |
| 65 | 95 | 28 | 78,3 | 1,1 | 55 | 103 | 2 600 | 0,735 | Na 65 V |
| 70 | 100 | 28 | 83,1 | 1,1 | 57 | 112,8 | 2 400 | 0,785 | Na 70 V |
| 75 | 110 | 32 | 90,8 | 1,1 | 68,6 | 147 | 2 200 | 1,16 | Na 75 V |
| 80 | 115 | 32 | 95,5 | 1,1 | 70,6 | 152 | 2 000 | 1,24 | Na 80 V |
| 85 | 120 | 32 | 101,2 | 1,1 | 72,5 | 161,8 | 2 000 | 1,29 | Na 85 V |
| 90 | 125 | 32 | 105 | 1,1 | 74,5 | 166,7 | 2 000 | 1,35 | Na 90 V |
| 95 | 130 | 32 | 110,8 | 1,1 | 76,5 | 176,5 | 1 800 | 1,41 | Na 95 V |
| 100 | 135 | 32 | 115,5 | 1,1 | 78,5 | 186,4 | 1 700 | 1,49 | Na 100 V |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.



2.7 ШАРНИРНЫЕ ПОДШИПНИКИ

Сферические подшипники скольжения предназначены для компенсации несоосности между валом и корпусом, для преобладания колебательных движений в поперечной плоскости при относительно небольшой скорости скольжения.

FKL шарнирные подшипники могут быть только радиальными, требующими смазки, с выполнением «сталь-на-сталь», а также с выполнением, не требующим дополнительного обслуживания.

Конструктивное решение FKL сферических скользящих подшипников проверено, оно обеспечивает надежную работу. Эти подшипники соответствуют большинству требований проектировщиков. Качество и материал этих подшипников гарантируют долгий срок службы. Новая, многоканальная система, которая применяется для больших подшипников типа «сталь-на-сталь», улучшает смазку и обеспечивает значительное продолжение интервала между двумя смазками.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

В каталоге наиболее продаваемых FKL подшипников указаны все размеры сферических радиальных подшипников.

FKL «сталь-на-сталь» шарнирные подшипники с калеными и фосфатированными поверхностями скольжения требуют смазки. Подшипники с отверстием диаметром ≥ 100 мм, имеют специальную многоканальную систему смазки в наружном кольце. Это делает их устойчивыми к примесям и обеспечивает хорошую смазку.

FKL «сталь-на-сталь» шарнирные подшипники, в зависимости от серии и размеров, поставляются как с уплотнением так и без него.

ДАнные О ШАРНИРНЫХ ПОДШИПНИКАХ

Температурная область применения

FKL подшипники производятся как с уплотнением так и без него. Уплотненные шарнирные подшипники применяются при температурах от 30°C до 130°C.

Допуски

FKL шарнирные подшипники производятся с допусками в соответствии с ISO 12240-1 и ISO 6125-1982 стандартами.

Размеры

Размеры FKL шарнирных подшипников, указанных в следующих таблицах, соответствуют условиям ISO 12240-1 и ISO 6124 стандартам.

Зазоры

FKL «сталь-на-сталь» сферические скользящие подшипники стандартно производятся с нормальным внутренним зазором по ISO 12240-1. Размеры зазоров некоторых подшипников могут быть другими.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Суффиксы:

E наружное кольцо разделено в определенном месте

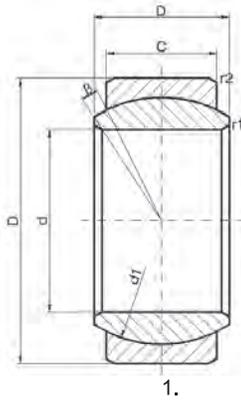
ES E + S

S кольцевой канал с двумя отверстиями для смазки во внутреннем и наружном кольце

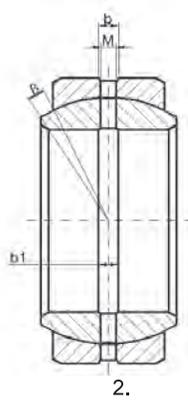
SA кольцевой канал с двумя отверстиями для смазки в наружном кольце

2RS уплотнение с двойной губкой из полиэфирного эластомера с обеих сторон подшипника.

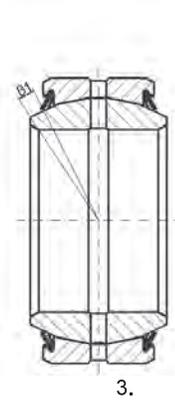
ШАРНИРНЫЕ ПОДШИПНИКИ



1.



2.



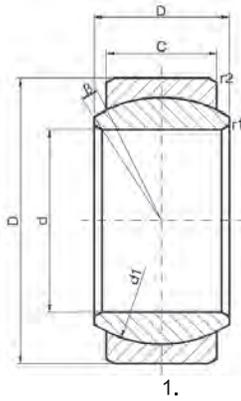
3.

отверстие номинальные размеры

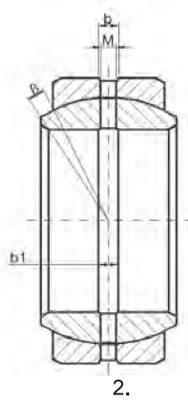
| d | D | B | C | Ø | Ø ₁ | d1 | b | b ₁ | M |
|----|-----|----|----|----|----------------|------|---|----------------|-----|
| 4 | 12 | 5 | 3 | 16 | - | 8 | - | - | - |
| 5 | 14 | 6 | 4 | 13 | - | 10 | - | - | - |
| 6 | 14 | 6 | 4 | 13 | - | 10 | - | - | - |
| 8 | 16 | 8 | 5 | 15 | - | 13 | - | - | - |
| 10 | 19 | 9 | 6 | 12 | - | 16 | - | - | - |
| 12 | 22 | 10 | 7 | 10 | - | 18 | - | - | - |
| 15 | 26 | 12 | 9 | 8 | - | 22 | 2 | 2.5 | 1.5 |
| 17 | 30 | 14 | 10 | 10 | - | 25 | 2 | 2.5 | 1.5 |
| 20 | 35 | 16 | 12 | 9 | 6 | 29 | 3 | 3 | 2 |
| | 42 | 25 | 16 | - | 15 | 35.5 | 3 | 3 | 2 |
| 25 | 42 | 20 | 16 | 7 | 4 | 35.5 | 3 | 3 | 2 |
| | 47 | 28 | 18 | - | 14 | 40.7 | 3 | 3 | 2 |
| 30 | 47 | 22 | 18 | 5 | 4 | 40.7 | 3 | 3 | 2 |
| | 55 | 32 | 20 | - | 16 | 47 | 4 | 3 | 2.5 |
| 35 | 55 | 25 | 20 | 6 | 4 | 47 | 4 | 3 | 2.5 |
| | 62 | 35 | 22 | - | 15 | 53 | 4 | 3 | 2.5 |
| 40 | 62 | 28 | 22 | 7 | 4 | 53 | 4 | 3 | 2.5 |
| | 68 | 40 | 25 | - | 14 | 60 | 6 | 3 | 3 |
| 45 | 68 | 32 | 25 | 7 | 4 | 60 | 6 | 5 | 3 |
| | 75 | 43 | 28 | - | 13 | 66 | 6 | 5 | 3 |
| 50 | 75 | 35 | 28 | 6 | 4 | 66 | 6 | 5 | 3 |
| | 90 | 56 | 36 | - | 16 | 80 | 6 | 5 | 4 |
| 60 | 90 | 44 | 36 | 6 | 3 | 80 | 6 | 5 | 4 |
| | 105 | 63 | 40 | - | 15 | 92 | 6 | 5 | 4 |

| r1 | r2 | несущая способность | | масса | обозначение рис. 1 и рис. 2 | рис. 3 |
|-----|-----|---------------------|---------------------|-------|--------------------------------|----------------------|
| | | C (kN) | C ₀ (kN) | | | |
| 0.3 | 0.3 | 2.04 | 10.2 | 0.003 | GE 4 E | |
| 0.3 | 0.3 | 3.40 | 17.0 | 0.004 | GE 5 E | |
| 0.3 | 0.3 | 3.40 | 17.0 | 0.004 | GE 6 E | |
| 0.3 | 0.3 | 5.50 | 27.5 | 0.008 | GE 8 E | |
| 0.3 | 0.3 | 8.15 | 40.5 | 0.012 | GE 10 E | |
| 0.3 | 0.3 | 10.8 | 54.0 | 0.017 | GE 12 E | |
| 0.3 | 0.3 | 17.0 | 85.0 | 0.032 | GE 15 ES | |
| 0.3 | 0.3 | 21.2 | 106 | 0.050 | GE 17 ES | |
| 0.6 | 0.6 | 30.0 | 146 | 0.065 | GE 20 ES | GE 20 ES-2RS |
| 0.6 | 0.6 | 48.0 | 240 | 0.16 | - | GEH 20 ES-2RS |
| 0.6 | 0.6 | 48.0 | 240 | 0.12 | GE 25 ES | GE 25 ES-2RS |
| 0.6 | 0.6 | 62.0 | 310 | 0.20 | - | GEH 25 ES-2RS |
| 0.6 | 0.6 | 62.0 | 310 | 0.16 | GE 30 ES | GE 30 ES-2RS |
| 0.6 | 1 | 80.0 | 400 | 0.35 | - | GEH 30 ES-2RS |
| 0.6 | 1 | 80.0 | 400 | 0.23 | GE 35 ES | GE 35 ES-2RS |
| 0.6 | 1 | 100 | 500 | 0.47 | - | GEH 35 ES-2RS |
| 0.6 | 1 | 100 | 500 | 0.32 | GE 40 ES | GE 40 ES-2RS |
| 0.6 | 1 | 127 | 640 | 0.61 | - | GEH 40 ES-2RS |
| 0.6 | 1 | 127 | 640 | 0.46 | GE 45 ES | GE 45 ES-2RS |
| 0.6 | 1 | 156 | 780 | 0.80 | - | GEH 45 ES-2RS |
| 0.6 | 1 | 156 | 780 | 0.56 | GE 50 ES | GE 50 ES-2RS |
| 0.6 | 1 | 245 | 1 220 | 1.60 | - | GEH 50 ES-2RS |
| 1 | 1 | 245 | 1 220 | 1.10 | GE 60 ES | GE 60 ES-2RS |
| 1 | 1 | 315 | 1 560 | 2.40 | - | GEH 60 ES-2RS |

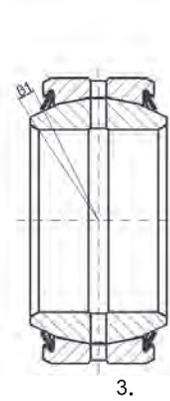
ШАРНИРНЫЕ ПОДШИПНИКИ



1.



2.



3.

отверстие номинальные размеры

| d | D | B | C | Ø | Ø ₁ | d1 | b | b ₁ | M |
|------------|-----|-----|-----|----|----------------|-----|----|----------------|----|
| 70 | 105 | 49 | 40 | 6 | 4 | 92 | 6 | 6 | 8 |
| | 120 | 70 | 45 | 16 | 14 | 105 | 6 | 6 | 8 |
| 80 | 120 | 55 | 45 | 6 | 4 | 105 | 6 | 6 | 8 |
| | 130 | 75 | 50 | - | 13 | 115 | 8 | 6 | 8 |
| 90 | 130 | 60 | 50 | 5 | 3 | 115 | 8 | 8 | 8 |
| | 150 | 85 | 55 | 15 | 14 | 130 | 8 | 8 | 8 |
| 100 | 150 | 70 | 55 | 7 | 5 | 130 | 8 | 8 | 8 |
| | 160 | 85 | 55 | - | 12 | 140 | 8 | 8 | 8 |
| 110 | 160 | 70 | 55 | 6 | 4 | 140 | 8 | 8 | 8 |
| | 180 | 100 | 70 | - | 11 | 160 | 8 | 8 | 8 |
| 120 | 180 | 85 | 70 | 6 | 4 | 160 | 8 | 8 | 8 |
| | 210 | 115 | 70 | 16 | - | 180 | 8 | 8 | 8 |
| 140 | 210 | 90 | 70 | 7 | 5 | 180 | 8 | 8 | 8 |
| 160 | 230 | 105 | 80 | 8 | 6 | 200 | 12 | 10 | 10 |
| 180 | 260 | 105 | 80 | 6 | 4 | 225 | 12 | 10 | 10 |
| 200 | 290 | 130 | 100 | 7 | 4 | 250 | 12 | 10 | 10 |
| 220 | 320 | 135 | 100 | - | 5 | 275 | 12 | 10 | 10 |
| 240 | 340 | 140 | 100 | - | 5 | 300 | 12 | 10 | 10 |
| 260 | 370 | 150 | 110 | - | 5 | 325 | 12 | 10 | 10 |
| 280 | 400 | 155 | 120 | - | 4 | 350 | 12 | 10 | 10 |
| 300 | 430 | 165 | 120 | - | 5 | 375 | 12 | 10 | 10 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

| r1 | r2 | несущая способность | | масса | обозначение рис. 1 и рис. 2 | рис. 3 |
|-----|-----|---------------------|---------------------|-------|--------------------------------|-----------------------|
| | | C (kN) | C ₀ (kN) | | | |
| 1 | 1 | 315 | 1 560 | 1.55 | GE 70 ES | GE 70 ES-2RS |
| 1 | 1 | 400 | 2 000 | 3.40 | GEH 70 ES | GEH 70 ES-2RS |
| 1 | 1 | 400 | 2 000 | 2.30 | GE 80 ES | GE 80 ES-2RS |
| 1 | 1 | 490 | 2 450 | 4.10 | - | GEH 80 ES-2RS |
| 1 | 1 | 490 | 2 450 | 2.75 | GE 90 ES | GE 90 ES-2RS |
| 1 | 1 | 610 | 3 050 | 6.30 | GEH 90 ES | GEH 90 ES-2RS |
| 1 | 1 | 610 | 3 050 | 4.40 | GE 100 ES | GE 100 ES-2RS |
| 1 | 1 | 655 | 3 250 | 6.80 | - | GEH 100 ES-2RS |
| 1 | 1 | 655 | 3 250 | 4.80 | GE 110 ES | GE 110 ES-2RS |
| 1 | 1 | 950 | 4 750 | 11.0 | - | GEH 110 ES-2RS |
| 1 | 1 | 950 | 4 750 | 8.25 | GE 120 ES | GE 120 ES-2RS |
| 1 | 1 | 1 080 | 5 400 | 15.0 | GEH 120 ES | - |
| 1 | 1 | 1 080 | 5 400 | 11.0 | GE 140 ES | GE 140 ES-2RS |
| 1 | 1 | 1 370 | 6 800 | 14.0 | GE 160 ES | GE 160 ES-2RS |
| 1.1 | 1.1 | 1 530 | 7 650 | 18.5 | GE 180 ES | GE 180 ES-2RS |
| 1.1 | 1.1 | 2 120 | 10 600 | 28.0 | GE 200 ES | GE 200 ES-2RS |
| 1.1 | 1.1 | 2 320 | 11 600 | 35.5 | - | GE 220 ES-2RS |
| 1.1 | 1.1 | 2 550 | 12 700 | 40.0 | - | GE 240 ES-2RS |
| 1.1 | 1.1 | 3 050 | 15 300 | 51.5 | - | GE 260 ES-2RS |
| 1.1 | 1.1 | 3 550 | 18 000 | 65.0 | - | GE 280 ES-2RS |
| 1.1 | 1.1 | 3 800 | 19 000 | 78.5 | - | GE 300 ES-2RS |



2.8 УПОРНЫЕ ПОДШИПНИКИ С ВИНТОВЫМ ВАЛОМ

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

Упорные подшипники с усиленным наружным кольцом, позволяющим непосредственное перемещение подшипника по направляющим, имеют разные формы. Упорные ходовые подшипники, указанные в этом каталоге, имеют винтовой вал. Упорные подшипники с винтовым валом просто прикручиваются к соответствующим позициям.

ДАННЫЕ ОБ УПОРНЫХ ПОДШИПНИКАХ

Температурная область применения

Все FKL упорные подшипники заполнены литиевым жиром, что придает им особое сопротивление коррозии. Благодаря этому, они могут применяться при температурах -30°C до +120°C.

FKL упорные подшипники с винтовой осью с максимальным числом роликов выполняются без обоймы.

Допуски

FKL упорные ходовые подшипники имеют стандартные допуски, в соответствии со стандартом ISO 492:1994. Исключением является диаметр наружного кольца; допуски этого диаметра составляют 0/-0.05 для всех размеров. Допуски диаметра винтового вала - h7.

Моменты затяжки

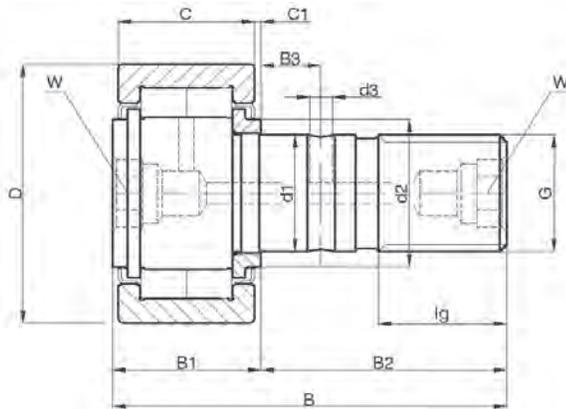
Рекомендуемые значения момента затяжки приведены в таблицах подшипников.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Дополнительные обозначения, которые FKL использует для своих упорных ходовых подшипников указаны в дальнейшем тексте.

X наружная поверхность цилиндрическая

УПОРНЫЕ ПОДШИПНИКИ С ВИНТОВЫМ ВАЛОМ



кожух

номинальные размеры

| D | d₁ | B | B₁ | B₂ | B₃ | C | C₁ | d₂ | d₃ |
|-----------|----------------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 35 | 16 | 52 | 19,6 | 32,5 | 7,8 | 18 | 0,8 | 20 | 3 |
| 40 | 18 | 58 | 21,6 | 36,5 | 8 | 20 | 0,8 | 22 | 3 |
| 47 | 20 | 66 | 25,6 | 40,5 | 9 | 24 | 0,8 | 27 | 4 |
| 52 | 20 | 66 | 25,6 | 40,5 | 9 | 24 | 0,8 | 31 | 4 |
| 62 | 24 | 80 | 30,6 | 49,5 | 11 | 28 | 1,3 | 38 | 4 |
| 72 | 24 | 80 | 30,6 | 49,5 | 11 | 28 | 1,3 | 44 | 4 |
| 80 | 30 | 100 | 37 | 63 | 15 | 35 | 1 | 47 | 4 |
| 90 | 30 | 100 | 37 | 63 | 15 | 35 | 1 | 47 | 4 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

| G | I_g | отверстие | | момент | | несущая способность | | число | масса | обозначения |
|----------|----------------------|-----------|----------|---------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|-----------|--------------------|
| | | ключа | W | затяжки | M_A | C_{rw} (kN) | C_{0rw} (kN) | оборотов | kg | |
| M16X1,5 | 17 | 8 | 58 | 15 | 16,8 | 6500 | 0,164 | NUKR 35 | | |
| M18X1,5 | 19 | 8 | 87 | 18,4 | 22,6 | 5500 | 0,242 | NUKR 40 | | |
| M20X1,5 | 21 | 10 | 120 | 28 | 35 | 4200 | 0,380 | NUKR 47 | | |
| M20X1,5 | 21 | 10 | 120 | 29 | 37,5 | 4200 | 0,450 | NUKR 52 | | |
| M24X1,5 | 25 | 14 | 220 | 40 | 50 | 2600 | 0,795 | NUKR 62 | | |
| M24X1,5 | 25 | 14 | 220 | 44,5 | 60 | 2600 | 1,020 | NUKR 72 | | |
| M30X1,5 | 32 | 14 | 450 | 69 | 98 | 1800 | 1,600 | NUKR 80 | | |
| M30X1,5 | 32 | 14 | 450 | 79 | 117 | 1800 | 1,960 | NUKR 90 | | |



2.9 ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫЕ ВТУЛКИ

Закрепительные гильзы предназначены для установки подшипников с конусным отверстием на цилиндрический вал. Они упрощают установку и конструкцию подшипникового узла. Поскольку закрепительные гильзы приспособляются к диаметру вала, допуски валов могут быть значительно больше. Однако допуски, касающиеся формы должны быть меньше, ввиду воздействия формы гильзы на рабочую геометрию подшипника. В общем, допуск диаметра вала h9 допустим. Однако, требования, относящиеся к цилиндрической форме вала более строги, они должны соответствовать IT5. FKL производит закрепительные гильзы, которые:

- выполнены из высококачественной стали,
- имеют точную форму, и
- превосходное соотношение цены и рабочих характеристик

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

FKL ассортимент закрепительных гильз покрывает все необходимые размеры и FKL подшипников, которые пользуются огромным спросом.

FKL закрепительные гильзы поставляются в комплекте, т.е. вместе с гайкой и предохранительной шайбой.

Закрепительные втулки разрезаны, и имеют конус наклона 1:12. Размеры ≤ 30 защищаются чернением.

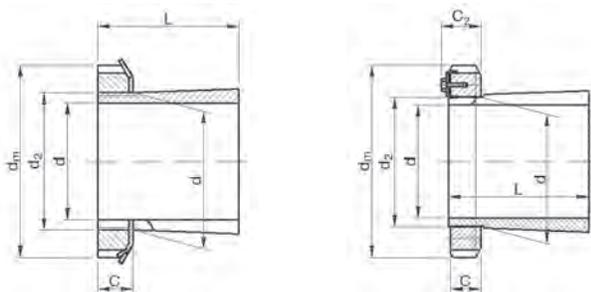
Размеры > 30 являются светлыми и промасленными.

ДАнные О ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫХ ВТУЛКАХ

Размеры

Размеры закрепительных втулок соответствуют стандартам ISO 113/1 -1979.

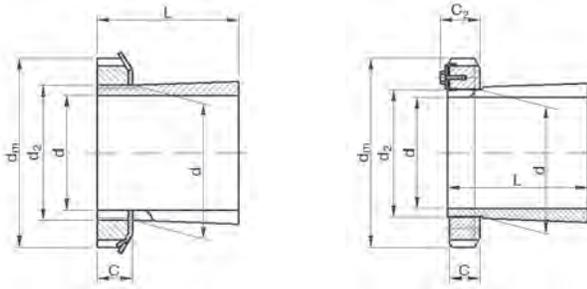
ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫЕ ВТУЛКИ С ГАЙКОЙ И СТОПОРНОЙ ШАЙБОЙ



| Диаметр вала | | Номинальные размеры (мм) | | | | d ₂ | L | Масса кг | Обозначения |
|-----------------------------------|------|--------------------------|----------------|----------------|----|----------------|----|-------------|-------------------|
| мм | дюйм | d | d ₁ | d _m | C | | | | |
| 17 | | 17 | 20 | 32 | 7 | M20X1,5 | 24 | 0,04 | H 204 |
| | | 17 | 20 | 32 | 7 | M20X1,5 | 28 | 0,05 | H 304 |
| | | 17 | 20 | 32 | 7 | M20X1,5 | 31 | 0,05 | H 2304 |
| 20 | | 20 | 25 | 38 | 9 | M25X1,5 | 26 | 0,07 | H 205 |
| | | 20 | 25 | 38 | 9 | M25X1,5 | 29 | 0,08 | H 305 |
| | | 20 | 25 | 38 | 9 | M25X1,5 | 35 | 0,09 | H 2305 |
| 25 | | 25 | 30 | 45 | 9 | M30X1,5 | 27 | 0,10 | H 206 |
| | | 25 | 30 | 45 | 9 | M30X1,5 | 31 | 0,11 | H 306 |
| | | 25 | 30 | 45 | 9 | M30X1,5 | 38 | 0,13 | H 2306 |
| 1 | | 25,4 | 30 | 45 | 9 | M30X1,5 | 27 | 0,10 | H 206-100 |
| | | 25,4 | 30 | 45 | 9 | M30X1,5 | 31 | 0,11 | H 306-100 |
| 30 | | 30 | 35 | 52 | 10 | M35X1,5 | 29 | 0,13 | H 207 |
| | | 30 | 35 | 52 | 10 | M35X1,5 | 35 | 0,14 | H 307 |
| | | 30 | 35 | 52 | 10 | M35X1,5 | 43 | 0,17 | H 2307 |
| 1¹/₄ | | 31,75 | 40 | 58 | 11 | M40X1,5 | 31 | 0,22 | H 208-104 |
| | | 31,75 | 40 | 58 | 11 | M40X1,5 | 36 | 0,24 | H 308-104 |
| 35 | | 35 | 40 | 58 | 11 | M40X1,5 | 31 | 0,17 | H 208 |
| | | 35 | 40 | 58 | 11 | M40X1,5 | 36 | 0,19 | H 308 |
| | | 35 | 40 | 58 | 11 | M40X1,5 | 46 | 0,22 | H 2308 |
| 1¹/₂ | | 38,1 | 45 | 65 | 12 | M45X1,5 | 33 | 0,26 | H 209-108 |
| | | 38,1 | 45 | 65 | 12 | M45X1,5 | 39 | 0,28 | H 309-108 |
| | | 38,1 | 45 | 65 | 12 | M45X1,5 | 50 | 0,33 | H 2309-108 |
| 40 | | 40 | 45 | 65 | 12 | M45X1,5 | 33 | 0,23 | H 209 |
| | | 40 | 45 | 65 | 12 | M45X1,5 | 39 | 0,25 | H 309 |
| | | 40 | 45 | 65 | 12 | M45X1,5 | 50 | 0,28 | H 2309 |
| 1³/₄ | | 44,45 | 50 | 70 | 13 | M50X1,5 | 35 | 0,29 | H 210-112 |
| | | 44,45 | 50 | 70 | 13 | M50X1,5 | 42 | 0,32 | H 310-112 |
| 45 | | 45 | 50 | 70 | 13 | M50X1,5 | 35 | 0,27 | H 210 |
| | | 45 | 50 | 70 | 13 | M50X1,5 | 42 | 0,30 | H 310 |
| | | 45 | 50 | 70 | 13 | M50X1,5 | 55 | 0,36 | H 2310 |
| 50 | | 50 | 55 | 75 | 14 | M55X2 | 37 | 0,31 | H 211 |
| | | 50 | 55 | 75 | 14 | M55X2 | 45 | 0,35 | H 311 |
| | | 50 | 55 | 75 | 14 | M55X2 | 59 | 0,42 | H 2311 |
| 2 | | 50,8 | 55 | 75 | 14 | M55X2 | 37 | 0,29 | H 211-200 |
| | | 50,8 | 55 | 75 | 14 | M55X2 | 45 | 0,32 | H 311-200 |
| | | 50,8 | 55 | 75 | 14 | M55X2 | 59 | 0,39 | H 2311-200 |

| Диаметр вала | | Номинальные размеры (мм) | | | | C | d ₂ | L | Масса кг | Обозначения |
|-------------------------------------|------|--------------------------|----------------|----------------|----|-------|----------------|------|-------------------|-------------|
| мм | дюйм | d | d ₁ | d _m | | | | | | |
| 55 | | 55 | 60 | 80 | 14 | M60X2 | 38 | 0,35 | H 212 | |
| | | 55 | 60 | 80 | 14 | M60X2 | 47 | 0,39 | H 312 | |
| | | 55 | 60 | 80 | 14 | M60X2 | 62 | 0,48 | H 2312 | |
| 2¹/₄ | | 57,15 | 65 | 85 | 15 | M65X2 | 40 | 0,48 | H 213-204 | |
| | | 57,15 | 65 | 85 | 15 | M65X2 | 50 | 0,56 | H 313-204 | |
| 60 | | 60 | 65 | 85 | 15 | M65X2 | 40 | 0,40 | H 213 | |
| | | 60 | 65 | 85 | 15 | M65X2 | 50 | 0,46 | H 313 | |
| | | 60 | 65 | 85 | 15 | M65X2 | 65 | 0,56 | H 2313 | |
| | | 60 | 70 | 92 | 15 | M70X2 | 41 | 0,59 | H 214 | |
| | | 60 | 70 | 92 | 15 | M70X2 | 52 | 0,72 | H 314 | |
| | | 60 | 70 | 92 | 15 | M70X2 | 68 | 0,90 | H 2314 | |
| 2⁷/₁₆ | | 61,91 | 75 | 98 | 16 | M75X2 | 55 | 0,96 | H 315-207 | |
| 2¹/₂ | | 63,5 | 75 | 98 | 16 | M75X2 | 43 | 0,76 | H 215-208 | |
| | | 63,5 | 75 | 98 | 16 | M75X2 | 55 | 0,90 | H 315-208 | |
| | | 63,5 | 75 | 98 | 16 | M75X2 | 73 | 1,14 | H 2315-208 | |
| 65 | | 65 | 75 | 98 | 16 | M75X2 | 43 | 0,71 | H 215 | |
| | | 65 | 75 | 98 | 16 | M75X2 | 55 | 0,83 | H 315 | |
| | | 65 | 75 | 98 | 16 | M75X2 | 73 | 1,05 | H 2315 | |
| 2³/₄ | | 69,85 | 80 | 105 | 18 | M80X2 | 46 | 0,89 | H 216-212 | |
| | | 69,85 | 80 | 105 | 18 | M80X2 | 59 | 1,04 | H 316-212 | |
| 70 | | 70 | 80 | 105 | 18 | M80X2 | 46 | 0,88 | H 216 | |
| | | 70 | 80 | 105 | 18 | M80X2 | 59 | 1,03 | H 316 | |
| | | 70 | 80 | 105 | 18 | M80X2 | 78 | 1,28 | H 2316 | |
| 2¹⁵/₁₆ | | 74,61 | 85 | 110 | 19 | M85X2 | 63 | 1,20 | H 317-215 | |
| 75 | | 75 | 85 | 110 | 19 | M85X2 | 50 | 1,02 | H 217 | |
| | | 75 | 85 | 110 | 19 | M85X2 | 63 | 1,18 | H 317 | |
| | | 75 | 85 | 110 | 19 | M85X2 | 82 | 1,45 | H 2317 | |
| 3 | | 76,2 | 85 | 110 | 19 | M85X2 | 50 | 0,96 | H 217-300 | |
| | | 76,2 | 85 | 110 | 19 | M85X2 | 63 | 1,11 | H 317-300 | |
| | | 76,2 | 85 | 110 | 19 | M85X2 | 82 | 1,36 | H 2317-300 | |
| 80 | | 80 | 90 | 120 | 19 | M90X2 | 52 | 1,19 | H 218 | |
| | | 80 | 90 | 120 | 19 | M90X2 | 65 | 1,37 | H 318 | |
| | | 80 | 90 | 120 | 19 | M90X2 | 86 | 1,69 | H 2318 | |
| 3¹/₄ | | 82,55 | 90 | 120 | 19 | M90X2 | 52 | 1,06 | H 218-304 | |
| | | 82,55 | 90 | 120 | 19 | M90X2 | 65 | 1,20 | H 318-304 | |

ЗАКРЕПИТЕЛЬНЫЕ ВТУЛКИ С ГАЙКОЙ И СТОПОРНОЙ ШАЙбой



| Диаметр вала мм дюйм | Номинальные размеры (мм) | | | C | d ₂ | L | Масса кг | Обозначения |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----|----------------|-----|-------------|-------------------|
| | d | d ₁ | d _m | | | | | |
| 85 | 85 | 95 | 125 | 20 | M95X2 | 55 | 1,37 | H 219 |
| | 85 | 95 | 125 | 20 | M95X2 | 68 | 1,56 | H 319 |
| | 85 | 95 | 125 | 20 | M95X2 | 90 | 1,92 | H 2319 |
| 3⁷/₁₆ | 87,31 | 100 | 130 | 21 | M100X2 | 71 | 1,90 | H 320-307 |
| 3¹/₂ | 88,9 | 100 | 130 | 21 | M100X2 | 58 | 1,37 | H 220-308 |
| | 88,9 | 100 | 130 | 21 | M100X2 | 71 | 1,56 | H 320-308 |
| | 88,9 | 100 | 130 | 21 | M100X2 | 97 | 1,92 | H 2320-308 |
| 90 | 90 | 100 | 130 | 21 | M100X2 | 58 | 1,49 | H 220 |
| | 90 | 100 | 130 | 21 | M100X2 | 71 | 1,69 | H 320 |
| | 90 | 100 | 130 | 21 | M100X2 | 76 | 1,80 | H 3120 |
| | 90 | 100 | 130 | 21 | M100X2 | 97 | 2,15 | H 2320 |
| 95 | 95 | 105 | 140 | 20 | M105X2 | 60 | 1,72 | H 221 |
| | 95 | 105 | 140 | 20 | M105X2 | 74 | 1,95 | H 321 |
| 100 | 100 | 110 | 145 | 21 | M110X2 | 63 | 1,93 | H 222 |
| | 100 | 110 | 145 | 21 | M110X2 | 77 | 2,18 | H 322 |
| | 100 | 110 | 145 | 21 | M110X2 | 81 | 2,25 | H 3122 |
| | 100 | 110 | 145 | 21 | M110X2 | 105 | 2,74 | H 2322 |
| 3¹⁵/₁₆ | 100,01 | 110 | 145 | 21 | M110X2 | 77 | 2,18 | H 322-315 |
| 4 | 101,6 | 110 | 145 | 21 | M110X2 | 77 | 2,03 | H 322-400 |
| | 101,6 | 110 | 145 | 21 | M110X2 | 105 | 2,53 | H 2322-400 |
| 4¹/₄ | 107,95 | 120 | 155 | 22 | M120X2 | 88 | 2,88 | H 3124-404 |
| 110 | 110 | 120 | 145 | 22 | M120X2 | 72 | 1,93 | H 3024 |
| | 110 | 120 | 155 | 22 | M120X2 | 88 | 2,64 | H 3124 |
| | 110 | 120 | 155 | 22 | M120X2 | 112 | 3,19 | H 2324 |
| 4⁷/₁₆ | 112,71 | 130 | 165 | 23 | M130X2 | 92 | 3,95 | H 3126-407 |
| 4¹/₂ | 114,3 | 130 | 165 | 23 | M130X2 | 92 | 3,75 | H 3126-408 |
| | 114,3 | 130 | 165 | 23 | M130X2 | 121 | 4,72 | H 2326-408 |
| 115 | 115 | 130 | 155 | 23 | M130X2 | 80 | 2,85 | H 3026 |
| | 115 | 130 | 165 | 23 | M130X2 | 92 | 3,66 | H 3126 |
| | 115 | 130 | 165 | 23 | M130X2 | 121 | 4,60 | H 2326 |
| | 115 | 130 | 165 | 23 | M130X2 | 121 | 4,60 | H 2326 |
| 125 | 125 | 140 | 165 | 24 | M140X2 | 82 | 3,16 | H 3028 |
| | 125 | 140 | 180 | 24 | M140X2 | 97 | 4,34 | H 3128 |
| | 125 | 140 | 180 | 24 | M140X2 | 131 | 5,55 | H 2328 |
| 4¹⁵/₁₆ | 125,41 | 140 | 180 | 24 | M140X2 | 97 | 4,28 | H 3128-415 |
| 5 | 127 | 140 | 180 | 24 | M140X2 | 97 | 4,04 | H 3128-500 |
| | 127 | 140 | 180 | 24 | M140X2 | 131 | 5,14 | H 2328-500 |

| Диаметр вала | | Номинальные размеры (мм) | | | | | | Масса | Обозначения | |
|--------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|-------|-------------|-------------------|
| мм | дюйм | d | d ₁ | d _m | C | C ₁ | d ₂ | L | кг | |
| 135 | | 135 | 150 | 180 | 26 | - | M150X2 | 87 | 3,89 | H 3030 |
| | | 135 | 150 | 195 | 26 | - | M150X2 | 111 | 5,52 | H 3130 |
| | | 135 | 150 | 195 | 26 | - | M150X2 | 139 | 6,63 | H 2330 |
| | 5⁷/₁₆ | 138,11 | 160 | 210 | 28 | - | M160X3 | 119 | 8,05 | H 3132-507 |
| | 5¹/₂ | 139,7 | 160 | 210 | 28 | - | M160X3 | 119 | 7,73 | H 3132-508 |
| 140 | | 140 | 160 | 190 | 28 | - | M160X3 | 93 | 5,21 | H 3032 |
| | | 140 | 160 | 210 | 28 | - | M160X3 | 119 | 7,67 | H 3132 |
| | | 140 | 160 | 210 | 28 | - | M160X3 | 147 | 9,14 | H 2332 |
| 150 | | 150 | 170 | 200 | 29 | - | M170X3 | 101 | 5,99 | H 3034 |
| | | 150 | 170 | 220 | 29 | - | M170X3 | 122 | 8,38 | H 3134 |
| | | 150 | 170 | 220 | 29 | - | M170X3 | 154 | 10,2 | H 2334 |
| | 5¹⁵/₁₆ | 150,81 | 170 | 220 | 29 | - | M170X3 | 122 | 8,20 | H 3134-515 |
| | 6 | 152,4 | 170 | 220 | 29 | - | M170X3 | 122 | 7,83 | H 3134-600 |
| 160 | | 160 | 180 | 210 | 30 | - | M180X3 | 109 | 6,83 | H 3036 |
| | | 160 | 180 | 230 | 30 | - | M180X3 | 131 | 9,50 | H 3136 |
| | | 160 | 180 | 230 | 30 | - | M180X3 | 161 | 11,3 | H 2336 |
| 170 | | 170 | 190 | 220 | 31 | - | M190X3 | 112 | 7,45 | H 3038 |
| | | 170 | 190 | 240 | 31 | - | M190X3 | 141 | 10,8 | H 3138 |
| | | 170 | 190 | 240 | 31 | - | M190X3 | 169 | 12,6 | H 2338 |
| 180 | | 180 | 200 | 240 | 32 | - | M200X3 | 120 | 9,19 | H 3040 |
| | | 180 | 200 | 250 | 32 | - | M200X3 | 150 | 12,1 | H 3140 |
| | | 180 | 200 | 250 | 32 | - | M200X3 | 176 | 13,9 | H 2340 |
| 200 | | 200 | 220 | 260 | 30 | 41 | Tr 220x4 | 126 | 9,9 | H3044 |
| | | 200 | 220 | 280 | 35 | - | Tr 220x4 | 161 | 15,0 | H3144 |
| | | 200 | 220 | 280 | 35 | - | Tr 220x4 | 186 | 17,0 | H2344 |
| 220 | | 220 | 240 | 290 | 34 | 46 | Tr 240x4 | 133 | 12,0 | H3048 |
| | | 220 | 240 | 300 | 37 | - | Tr 240x4 | 172 | 16,0 | H3148 |
| | | 220 | 240 | 300 | 37 | - | Tr 240x4 | 199 | 19,0 | H2348 |
| 240 | | 240 | 260 | 310 | 34 | 46 | Tr 260x4 | 145 | 13,5 | H3052 |
| | | 240 | 260 | 330 | 39 | - | Tr 260x4 | 190 | 21,0 | H3152 |
| | | 240 | 260 | 330 | 39 | - | Tr 260x4 | 211 | 23,0 | H2352 |
| 260 | | 260 | 280 | 330 | 38 | 50 | Tr 280x4 | 152 | 16,0 | H3056 |
| | | 260 | 280 | 350 | 41 | - | Tr 280x4 | 195 | 23,0 | H3156 |
| | | 260 | 280 | 350 | 41 | - | Tr 280x4 | 224 | 27,0 | H2356 |
| 280 | | 280 | 300 | 360 | 42 | 54 | Tr 300x4 | 168 | 20,5 | H3060 |
| | | 280 | 300 | 380 | 53 | - | Tr 300x4 | 208 | 29,0 | H3160 |
| | | 280 | 300 | 380 | 53 | - | Tr 300x4 | 240 | 32,0 | H3260 |

2.10 ПРОДУКЦИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Эта программа включает подшипники, предназначенные для индивидуального решения проблем, без стандартизации. При этом, как правило, речь идет о подшипниках, являющихся результатом совместной разработки, выполненной специалистами FKL и пользователями. Поскольку эти подшипники устанавливаются в конкретные подшипниковые узлы, причем условия работы являются различными, в следующих таблицах приводятся значения, зависящие от числа оборотов, несущей способности, зазоров и допусков.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ FKL ПОДШИПНИКОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ПОЛЬЗУЮЩИХСЯ НАИБОЛЬШИМ СПРОСОМ

Подшипники ступицы колеса

FKL производит подшипники для узлов в колесах автомобилей. Как правило - это двухрядные шариковые подшипники с косым упором. Эти подшипники производятся с обоймами из полиамида, и с двойным уплотнением. Они заполнены литиевым жиром, придающим им специальную устойчивость к коррозии. Они предназначены для эксплуатации при температурах от -40°C до +120°C.

Подшипники для натяжения автомобильных ремней

Подшипники для натяжения автомобильных ремней производятся с расширенным наружным кольцом. Также существуют интегрированные варианты с гильзой и пробкой. Обоймы этих подшипников пластиковые, уплотнения изготовлены из металлической резины, и не требуют смазки.

Подшипники коробки передач автомобилей

Этот тип подшипников выполняется в открытом варианте – без уплотнения.

Подшипники водяных насосов для автомобилей

Эти подшипники уплотнены металлрезиновым уплотнением, и не требуют смазки.

Подшипники автомобильных дифференциалов

FKL производит коническо-цилиндрические подшипники для автомобильных дифференциалов.

Промежуточные подшипники карданного вала автотранспортных средств

Имеется ряд типоразмеров промежуточных подшипников, предназначенных для длинных карданных валов. Подшипники установлены в листовые корпуса с резиной.

Игольчатые подшипники для триподной крестовины автотранспортных средств

Этот тип игольчатого подшипника имеет наружное сферическое кольцо, но не имеет внутреннего кольца.

Подшипники сцеплений автотранспортных средств

Подшипники сцеплений являются шариковыми, с пластиной или листовыми обоймами. Существуют разные исполнения и размеры. Они производятся с/без литых или отпрессованных держателей подшипников.

Упорные подшипники

FKL производит большое количество упорных ходовых подшипников (роликов), которые отличаются толстыми наружными кольцами, и которые специально выполнены для движения по стальным профилям. Существуют варианты с винтовыми роликами, и варианты, предназначенные для установки на валах. Уплотнение может быть выполнено с контактными или бесконтактными уплотнениями. Некоторые подшипники изготавливаются без уплотнений. Обоймы являются пластиковыми или листовыми. Также имеются варианты без обойм, с полным рядом шариков. Также изготавливаются ролики для повышенных температур.

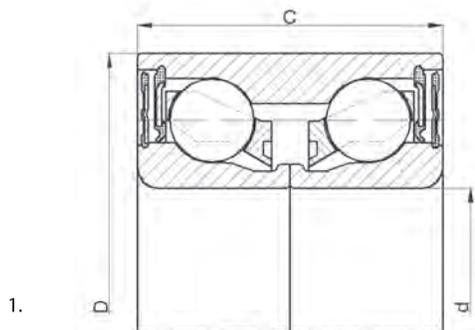
Подшипники для прокатных цехов

Подшипники для прокатных цехов имеют габариты не более 460 мм. Они чаще всего имеют латунные обоймы.

Поворотные элементы

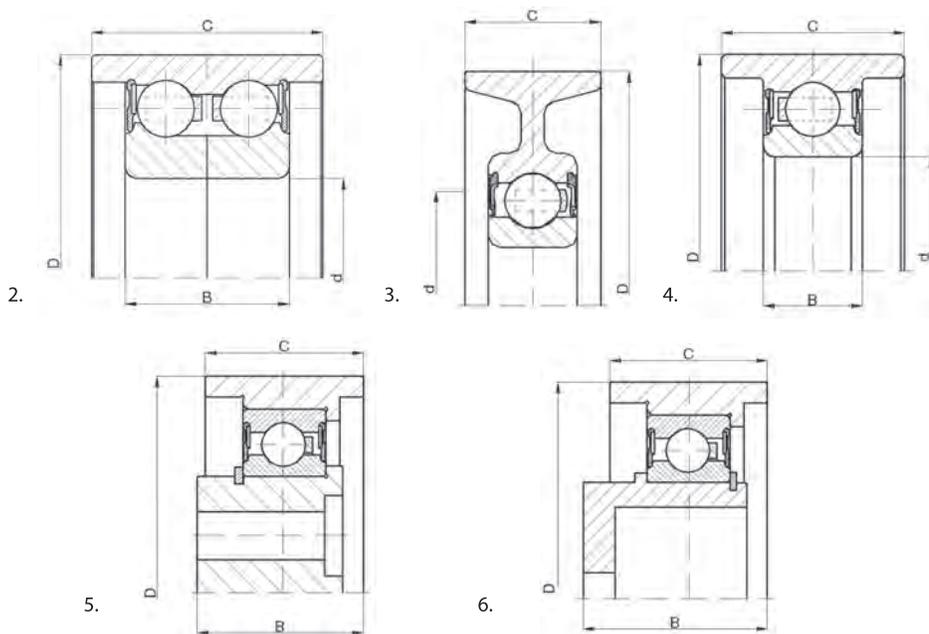
Существуют шариковые и цилиндрические поворотные элементы с большими габаритами, но не более 600 мм.

ПОДШИПНИКИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



| Номинальные размеры (мм) | | | Обозначение | Рисунок № |
|--------------------------|-------|------|-------------|-----------|
| d | D | C | | |
| 30 | 60 | 37 | 616890 | 1 |
| 30 | 60 | 37 | 633095 | 1 |
| 30 | 60,03 | 37 | 633313 | 1 |
| 34 | 62 | 37 | 311316 | 1 |
| 34 | 64 | 37 | 309726 | 1 |
| 34 | 72.04 | 33 | 633669 | 1 |
| 35 | 68 | 37 | 633295 | 1 |
| 35 | 72 | 27 | 609632 | 1 |
| 37 | 72 | 37 | 616194 | 1 |
| 37 | 72.04 | 37 | 633531 | 1 |
| 39 | 68 | 37 | 309791 | 1 |
| 39 | 68.07 | 37 | 309692 | 1 |
| 39 | 72 | 37 | 309639 | 1 |
| 39 | 75 | 37 | 633815 | 1 |
| 40 | 72 | 37 | 311443 | 1 |
| 40 | 82 | 32.5 | 445097 | 1 |
| 42 | 75 | 37 | 645766 | 1 |
| 42 | 80 | 42 | 309609 | 1 |
| 42 | 82 | 37 | 311413 | 1 |

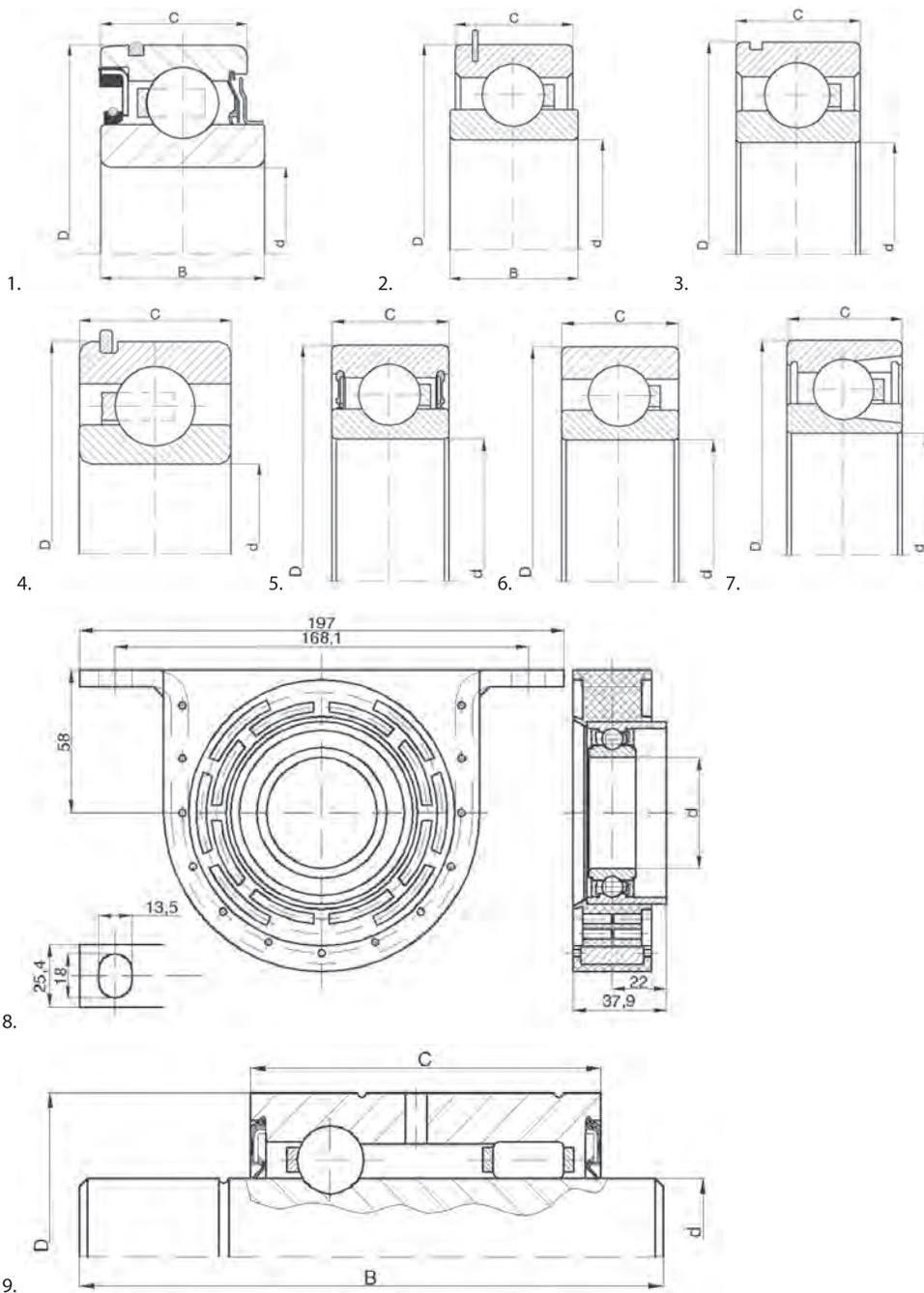
ПОДШИПНИКИ СТУПИЦЫ КОЛЕСА И РОЛИКИ ДЛЯ НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЯ



| Номинальные размеры (мм) | | | | Обозначение | Рисунок № |
|--------------------------|----|------|------|-------------|-----------|
| d | D | B | C | | |
| 25 | 60 | 20,6 | 29 | 633272 | 2 |
| 25 | 56 | 20,6 | 29 | 633280 | 2 |
| 20 | 80 | | 23 | 631122 | 3 |
| 30 | 57 | 13 | 24 | 5972277 | 4 |
| | 75 | 31 | 30 | VKM 38500 | 5 |
| | 64 | 35,4 | 27,4 | VKM 28500 | 6 |

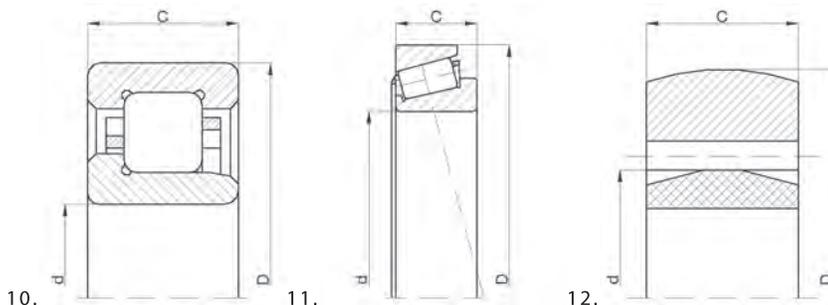
Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

ПОДШИПНИКИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



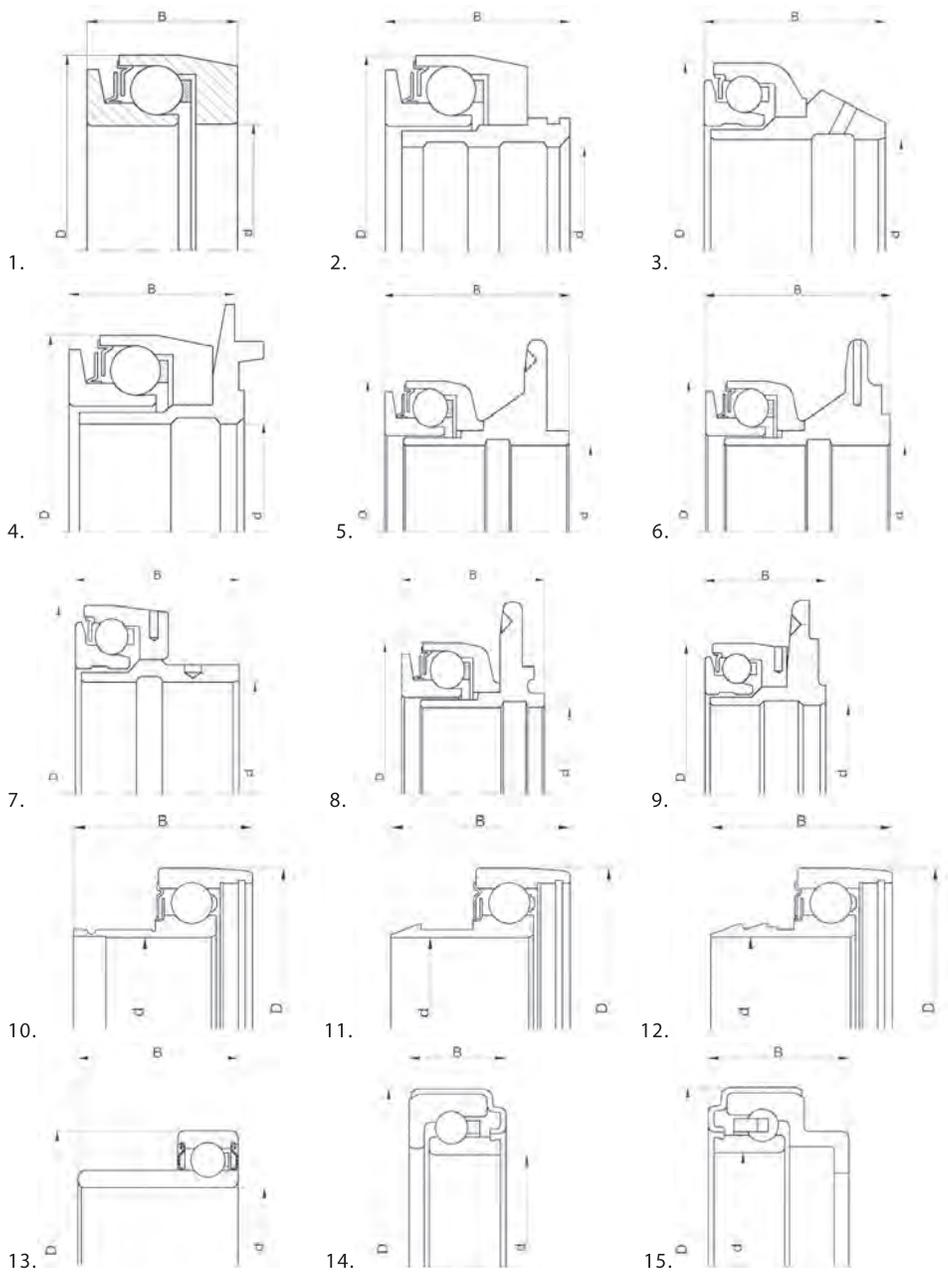
ПОДШИПНИКИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ, НАСОСА, ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПОДШИПНИКИ

| Номинальные размеры (мм) | | | | Обозначение | Рисунок № |
|--------------------------|-------|--------|------|---------------------|-----------|
| d | D | B | C | | |
| 30 | 72 | 28 | 25 | 10/330 PZ | 1 |
| 30 | 67 | 17,5 | 15,5 | 014004 | 2 |
| 40 | 75 | | 16 | 014010 | 3 |
| 30 | 72 | | 19 | 9197000 | 3 |
| 28 | 67 | | 18 | 46671082 | 4 |
| 28 | 67 | | 18 | 616034 | 4 |
| 15 | 35 | | 14 | 62202.2RS.C3 | 5 |
| 15 | 42 | | 17 | 62302.2RS.C3 | 5 |
| 22 | 50 | | 14 | 62/22 | 6 |
| 40 | 80 | | 18 | 208000 | 7 |
| 35 | | | | ML-35 | 8 |
| 45 | | | | ML-45 | 8 |
| 15 | 30 | 109,25 | 52 | 5936407 | 9 |
| 25 | 52 | | 21 | 46671095 | 10 |
| 78 | 106 | | 17 | 639058 | 11 |
| 15.364 | 27.8 | | 9.3 | 2.11.0 | 12 |
| 16 | 29.2 | | 9.6 | 2.13.0 | 12 |
| 17.272 | 29.95 | | 10.2 | 2.15.0 | 12 |
| 17.86 | 30.42 | | 11 | 2.17.0 | 12 |
| 17.89 | 31.95 | | 10,6 | 1.40.4 | 12 |
| 18.639 | 31.95 | | 11 | 2.20.0 | 12 |
| 19.817 | 33.9 | | 11.8 | 2.23.0 | 12 |
| 20.453 | 35.51 | | 11.8 | 2.26.0 | 12 |
| 21.725 | 37.1 | | 12.6 | 2.29.0 | 12 |
| 22.361 | 38 | | 12.8 | 2.33.0 | 12 |
| 22.997 | 38.7 | | 13.8 | 2.37.0 | 12 |
| 23.633 | 39.85 | | 13.8 | 2.41.0 | 12 |



Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

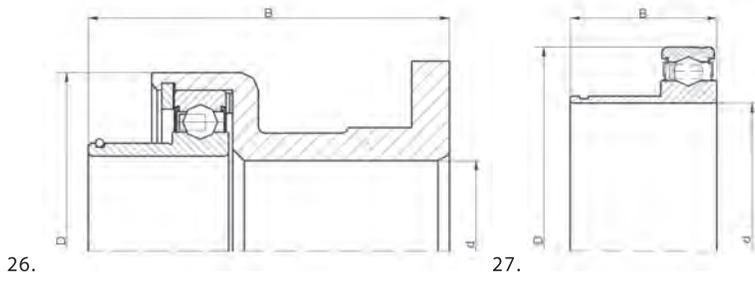
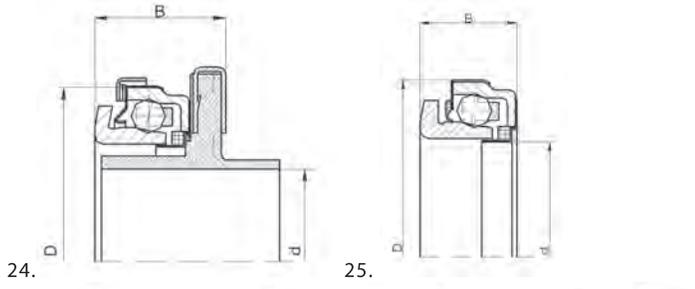
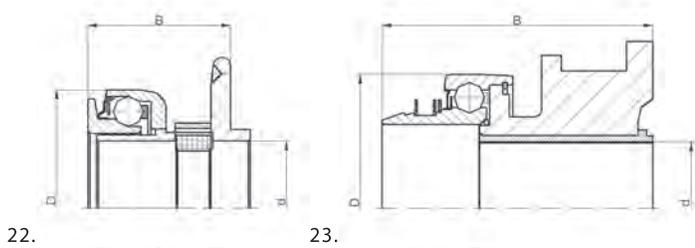
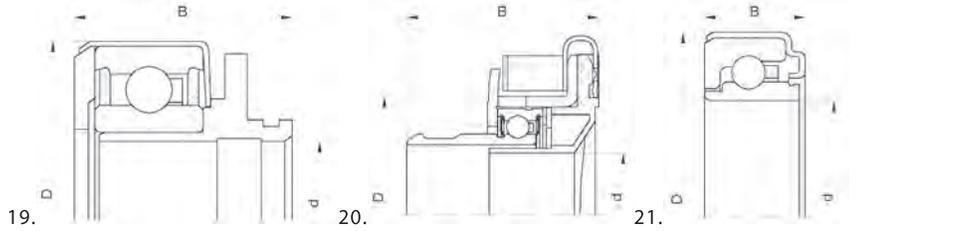
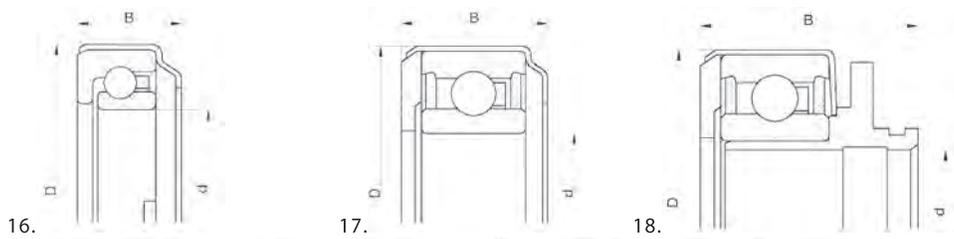
ПОДШИПНИКИ ДЛЯ ГРУЗОВОЙ ПРОГРАММЫ



ПОДШИПНИКИ СЦЕПЛЕНИЯ

| Номинальные размеры | | B | Обозначение | Рисунок № |
|---------------------|-------|------|----------------------|-----------|
| d | D | | | |
| 46 | 68,2 | 30,5 | KZI-1 | 1 |
| 58 | 92 | 31 | KZI-3 | 1 |
| 58 | 92 | 27,5 | KZI-3 X1 | 1 |
| 58 | 92 | 28 | KZI-3 X2 | 1 |
| 71 | 100 | 37 | KZI-4 | 1 |
| 71 | 100 | 33 | KZI-4-33 | 1 |
| 70,8 | 110 | 40 | KZI-4,5 | 1 |
| 70,8 | 110 | 37 | KZI-4,5-37 X1 | 1 |
| 76 | 115 | 39 | KZI-5 | 1 |
| 87,5 | 132 | 36 | KZI-6 | 1 |
| 35,7 | 68,2 | 40,5 | KZI-1+NL35,7 | 2 |
| 57 | 110 | 59 | KZI-4,5+NL54T1 | 2 |
| 57 | 110 | 59 | KZI-4,5+NL57T1 | 2 |
| 57 | 110 | 56 | KZI-4,5-37 X1+NL57T1 | 2 |
| 61 | 110 | 59 | KZI-4,5+NL61T1 | 2 |
| 68 | 115 | 58 | KZI-5+NL68T3 (Al) | 2 |
| 57 | 100 | 76 | KZI-4+NL57T7 | 2 |
| 63 | 110 | 60 | KZI-4,5+NL63T1 | 2 |
| 60 | 110 | 75 | KZI-4,5+NL60T1 | 3 |
| 54 | 110 | 59 | KZI-4,5+NL54T5 | 3 |
| 54 | 110 | 71 | KZI-4,5+NL54T2 | 4 |
| 78 | 132 | 46 | KZI-6+NL78T2 | 4 |
| 54 | 110 | 85 | KZI-4,5+NL54T9 | 4 |
| 54 | 110 | 62 | KZI-4,5+NL54T7 | 4 |
| 54 | 110 | 104 | KZI-4,5+NL54T10 | 4 |
| 42 | 92 | 56 | KZI-3+NL42T4 | 5 |
| 42 | 92 | 60 | KZI-3+NL42T6 | 5 |
| 42 | 92 | 48,5 | KZI-3X1+NL42T1 | 5 |
| 42 | 92 | 68 | KZI-3+NL42T3 | 6 |
| 42 | 92 | 46,5 | KZI-3+NL42T2 | 7 |
| 54 | 100 | 69 | KZI-4+NL54T4 | 8 |
| 48 | 100 | 68 | KZI-4+NL48T1 | 9 |
| 60 | 110 | 76 | KZI-4,5J+NL60T3 | 9 |
| 60 | 110 | 123 | KZI-4,5J+NL60T4 | 9 |
| 54 | 110 | 65 | KZI-4-33+NL54T4 | 9 |
| 80,3 | 125,5 | 54 | KZIZ-5.1 | 10 |
| 78 | 125,5 | 52 | KZIZ-5.4 | 10 |
| 50 | 88,5 | 42 | KZIZ-3 | 11 |
| 80,3 | 125,5 | 59 | KZIZ-5.2 | 11 |
| 78 | 125,5 | 57 | KZIZ-5.5 | 11 |
| 78 | 125,5 | 60 | KZIZ-5.3 | 12 |
| 35,9 | 62 | 71,8 | 46671318 | 13 |
| 35,9 | 62 | 21,3 | 4409360X | 13 |
| 63,5 | 103,4 | 22,1 | 555.24.010 | 14 |
| 68 | 103,4 | 22 | 560.04.010 | 14 |
| 55 | 90,5 | 25 | 306.775 B | 14 |
| 75 | 118 | 34 | 214.03.02 | 14 |
| 63,5 | 103,4 | 38,9 | 532.04.010 | 15 |

ПОДШИПНИКИ ДЛЯ ГРУЗОВОЙ ПРОГРАММЫ

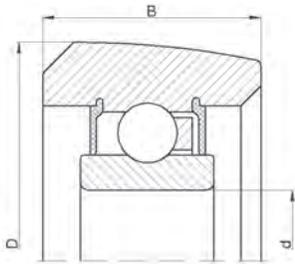


ПОДШИПНИКИ СЦЕПЛЕНИЯ

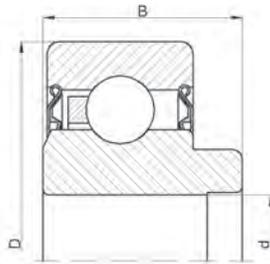
| Номинальные размеры | | В | Обозначение | Рисунок № |
|---------------------|-------|-------|---------------------|-----------|
| d | D | | | |
| 69,8 | 116 | 28 | B 201 | 16 |
| 55 | 91,9 | 25 | B 204 | 17 |
| 65 | 101,6 | 28 | PL65-102-28 | 17 |
| 63,5 | 101,6 | 23 | B 202 | 18 |
| 65 | 101,6 | 24,7 | PL65-102-25 | 18 |
| 57 | 102 | 59,5 | PL65-102-25+NL57T21 | 19 |
| 57 | 102 | 65 | PL65-102-28+NL57T2 | 19 |
| 35,8 | 68 | 55 | DM 70 TCD | 20 |
| 69,8 | 103,4 | 20,6 | W2.3/4 | 21 |
| 48 | 110 | 50 | KZI-4-33+NL48T2 | 22 |
| 42 | 92 | 43 | KZI-3X1+NL42T5 | 22 |
| 54 | 125,5 | 112 | KZIZ-5.3+NL54T11 | 23 |
| 60 | 125 | 112 | KZIZ-5.3+NL60T6 | 23 |
| 60 | 125 | 149,5 | KZIZ-5.3+NL60T5 | 23 |
| 34,5 | 65,5 | 34 | KZIS-1+NL34.5T1 | 24 |
| 34,5 | 65,5 | 40 | KZIS-1+NL34.5T2 | 24 |
| 38,5 | 75 | 49,5 | KZIS-1+NL38.5T1 | 24 |
| 42,7 | 65,5 | 17,5 | KZIS-1 | 25 |
| 63 | 132 | 125 | KZISZ-5+NL63T2 | 26 |
| 60 | 125,5 | 110 | KZIZ-5.3+NL60T7 | 26 |
| 60 | 125,5 | 149 | KZIZ-5.2X1+NL60T8 | 26 |
| 66 | 112 | 48,5 | KZISZ-5 | 27 |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

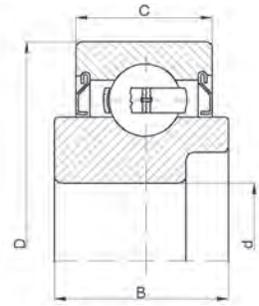
СПЕЦИАЛЬНЫЕ УПОРНЫЕ ПОДШИПНИКИ



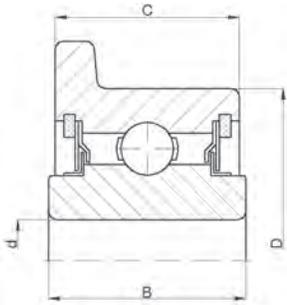
1.



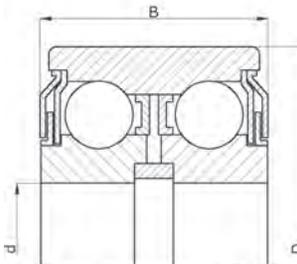
2.



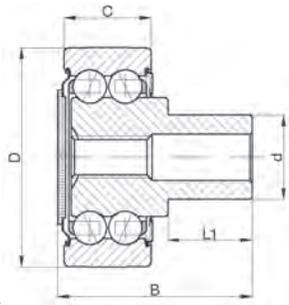
3.



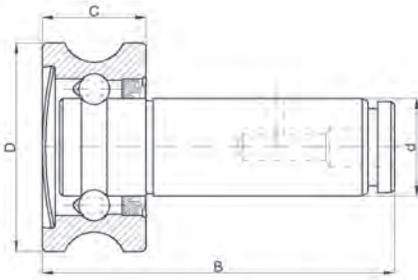
4.



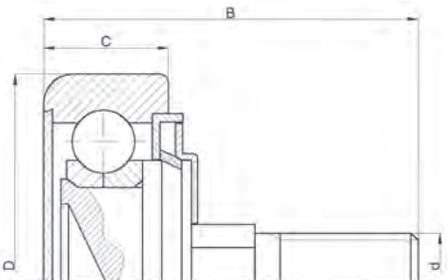
5.



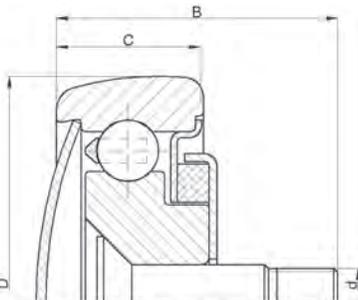
6.



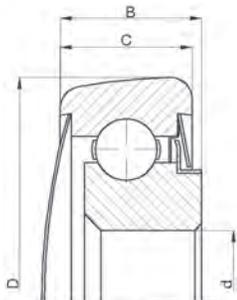
7.



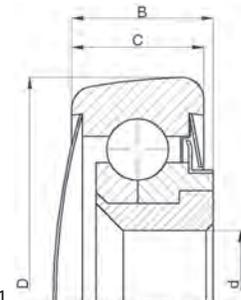
8.



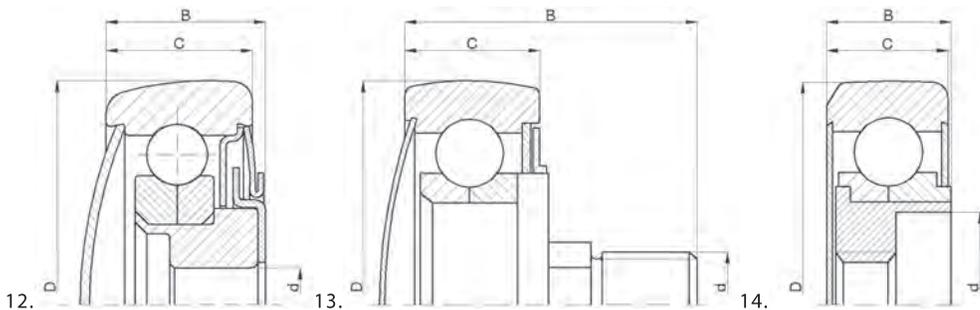
9.



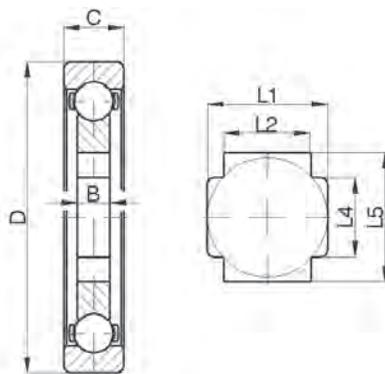
10.



11.



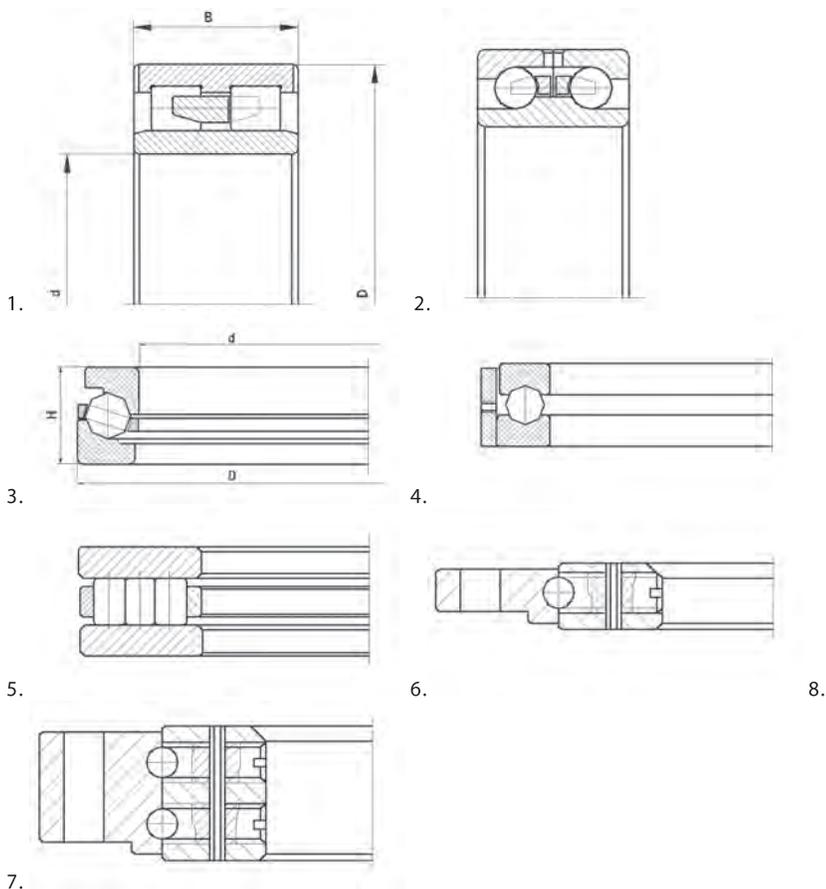
| Номинальные размеры d | D | B | C | Обозначение | Рис. № |
|---------------------------------|----------|----------|----------|--------------------|---------------|
| 35 | 88 | 37 | | SL-35X88X37 | 1 |
| 40 | 101 | 40 | | SL-40X101X40 | 1 |
| 12 | 48 | 16,8 | | TRZK 12/48 | 2 |
| 12 | 47 | 18 | | D 4718 | 2 |
| 12 | 47 | 18 | | D 4718 2RS | 2 |
| 10 | 53,7 | 11 | 10 | 620333 | 3 |
| 16 | 62 | 20,5 | 18 | 620444 | 3 |
| 19 | 80 | 46 | 43 | SKR 1980 | 4 |
| 13 | 71,5 | 55 | | Y 4520-2 | 5 |
| 13 | 71,5 | 71 | | Y 70120 | 5 |
| 20 | 52 | 46 | 20,6 | ZLRB 5204 KRDU | 6 |
| 15 | 32 | 69 | 16 | LR 32.69 | 7 |
| M18X1,5 | 63,6 | 58 | 22,5 | AE 15137 | 8 |
| 3/8"-16 UNC | 58,3 | 45 | 19 | 6800 | 9 |
| 15,9 | 59,1 | 21,1 | | 6802 | 10 |
| 12,7 | 82,6 | 29,4 | | 6236-A | 10 |
| 25,4 | 82,6 | 29,4 | | 6236-D.V | 11 |
| 25,4 | 82,6 | 29,4 | | 6236-1 | 10 |
| 25,4 | 125,4 | 36,1 | 33 | 6500-D | 10 |
| 25,4 | 125,4 | 36,1 | 33 | 6500-D.V | 11 |
| 9,5 | 59,1 | 21,1 | | 6800-A.V | 11 |
| 25,4 | 82,6 | 28,8 | | 6236-M.V | 11 |
| 9,5 | 59,1 | 21,1 | 19 | 16011 | 12 |
| M16X1,5 | 55 | 76 | | 840731 | 13 |
| M16X1,5 | 55 | 81 | | 840732 | 13 |
| 35 | 108,5 | 32 | 31 | 50.000.259 | 14 |
| 35 | 108,5 | 32 | 31 | 50.000.260 | 14 |



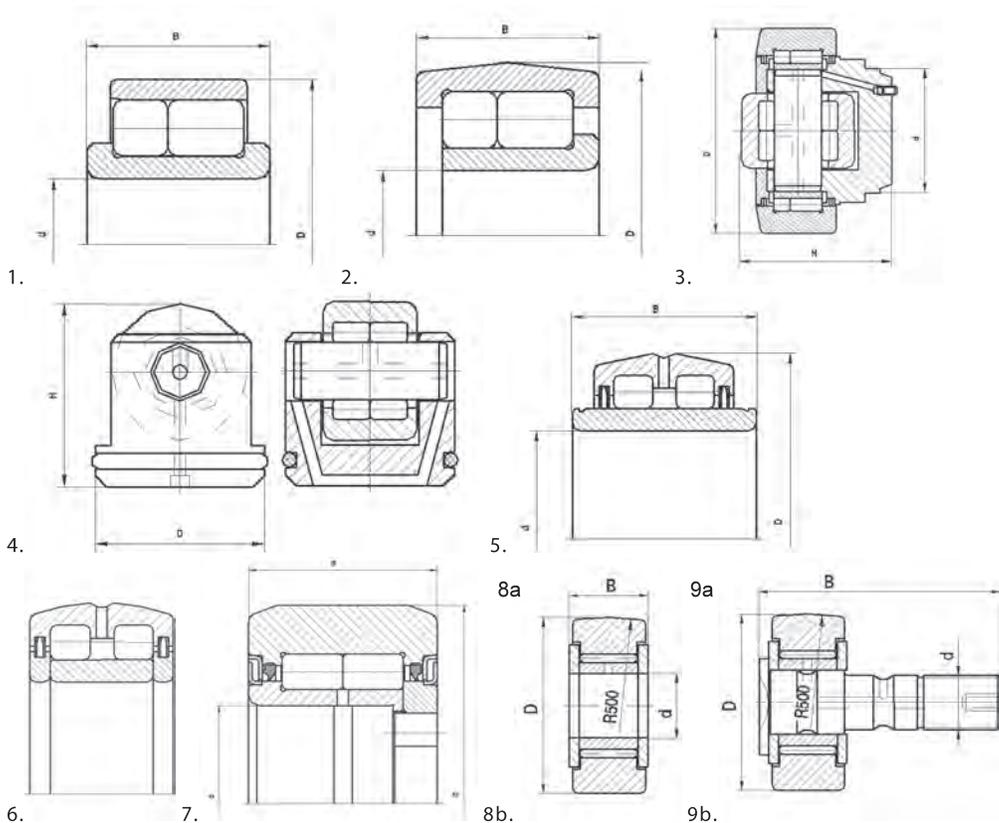
| D | Номинальные размеры | | | | | | Обозначение | Рис. № |
|----------|---------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|---------------|
| | B | C | L1 | L2 | L3 | L4 | | |
| 5 | 6 | 11 | 22 | 16, | 23, | 14, | KT-41-03608 | 15. |
| 7 | | | | 1 | 8 | 6 | | |

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОДШИПНИКИ РАЗЛИЧНОГО ТИПА



| Номинальные размеры | | | кг | Обозначение | Рис. | № |
|---------------------|-------|---------|------|------------------|------|---|
| d | D | B или H | | | | |
| 100 | 140 | 40 | 1,95 | NNU 4920 | 1 | |
| 170 | 260 | 84 | 16 | NU 6034 M | 1 | |
| 190 | 290 | 90 | 22 | NU 6038 M | 1 | |
| 200 | 310 | 100 | 28 | NU 6040 M | 1 | |
| 240 | 360 | 109 | 41 | NU 6048 M | 1 | |
| 300 | 460 | 145 | 92 | NU 6060 M | 1 | |
| 170 | 260 | 84 | 14 | 3034 | 2 | |
| 300 | 380 | 63,2 | 17,4 | ID-501706 | 3 | |
| 500 | 600 | 61,2 | 31,8 | ID-501770 | 3 | |
| 438 | 527,8 | 54 | 25,2 | ID-610494 | 4 | |
| 128,6 | 228,6 | 44,45 | 8,96 | ID-501774 | 5 | |
| 172,5 | 320 | 22 | 7,93 | ID-501971 | 6 | |
| 172,5 | 320 | 44 | 16,8 | ID-501969 | 7 | |



| Номинальные размеры | | В или H | кг | Обозначение | Рис. № | |
|---------------------|-------|---------|-------|---------------|--------------|-------|
| d | D | | | | | |
| 65 | 140 | 58,7 | 4,28 | 3222313 | 1 | |
| 95 | 200 | 77,8 | 11,8 | 3222319 | 1 | |
| 100 | 215 | 82,6 | 15,0 | 3222320 | 1 | |
| 120 | 260 | 106 | 26,5 | 3222324 | 1 | |
| 140 | 300 | 118 | 38,7 | 3222328 | 1 | |
| 65 | 110,5 | 35 | 1,47 | 759039 | 2 | |
| 75 | 125,5 | 38 | 2,00 | 758791 | 2 | |
| 40 | 79,3 | 47,5 | 1,08 | 7.3.165 | 3 | |
| 45 | 90 | 57 | 1,45 | 7.3.168 | 3 | |
| | 45 | 49,5 | 0,44 | 759040 | 4 | |
| | 55 | 58,5 | 0,78 | 758789 | 4 | |
| 80 | 120 | 55 | 1,93 | SL06 016 E | 5 | |
| 80 | 120 | 45 | 1,78 | SL05 016 E | 6 | |
| 88,9 | 178 | 84 | 11,64 | NUP 89/178/64 | 7 | |
| 20 | 60 | 24,8 | 0,45 | NATV 20/60 | NATV 20/60 X | 8a 8b |
| 30 | 72 | 29 | 0,72 | NATV 30/72 | NATV 30/72 X | 8a 8b |
| M18X1,5 | 60 | 88 | 0,65 | KRV 60 A | KRV 60 A X | 9a 9b |
| M24X1,5 | 72 | 70,5 | 1,03 | KRV 72 A | KRV 72 A X | 9a 9b |

X-цилиндрический кожух

Возможные неточности и опечатки не могут являться основанием для юридических претензий.

3.0 КАЧЕСТВО FKL

3.1 КАДРЫ

Традиция FKL в области промышленности длится уже более четырех десятилетий, в течение которых FKL разработана система приемки и выбора работников, гарантирующих высококачественную работу на всех стадиях обработки металла. Кроме этого, последовательно соблюдается одна из основных систем качества - ISO 9001, которая благодаря контролю эффективности работы позволяет идентификацию всех видов продукции.

Совершенствование и развитие профессиональных и творческих способностей работников является постоянной практикой FKL. Особенно стимулируется творческая работа всех видов деятельности. Все эти элементы заботы о кадрах вычисляются по сравнению с правилами высокого стандарта, обеспечивающими высококачественную продукцию. Результаты систематической заботы о рабочих характеристиках работников видны благодаря большому количеству самостоятельных и постоянных инноваций продукции на всех стадиях производства. Профессиональные и творческие управленческие, инженерные и экспертные кадры обеспечивают гибкость производства, что является главной характеристикой FKL в области производственной системы. Любые производственные операции сразу регистрируются, и в соответствии с правилами оцениваются и стимулируются.

Все перечисленное является основанием, обеспечивающим высокое качество текущей продукции, а также фундаменты, на которых ежегодно создаются десятки новых высококачественных продуктов, как ответ на требования покупателей и рынка.

3.2 СТАНДАРТ ISO 9001 – ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

Вступление

Подшипники качения в качестве машинных элементов для передачи движения, являются продукцией с большой степенью обработки. Эксплуатационные качества этих подшипников зависят от качества обработки элементов подшипника, точности изготовления и качества применяемых материалов.

Наблюдая за развитием науки и техники, соблюдая жесткие требования пользователей наших подшипников, FKL на всех стадиях процесса изготовления обеспечивает требуемый уровень качества, от входа сырья, до поставки готовой продукции. Благодаря сертификации системы качества по требованиям стандарта ISO 9001:1996, 2000 г.г. и повторной сертификации по ISO 9001:2000, 2003 г.г., FKL обеспечил постоянное качество процесса обеспечения высокого качества продукции.

Входной контроль

Для производства подшипников качения FKL использует высококачественные материалы и роликовые элементы наиболее известных мировых производителей. Вопреки качеству материалов, документированному поставщиками, FKL в ходе приемного контроля проводит испытание поставленных материалов на соответствие своим внутренним стандартам, при помощи современного оборудования, в собственных лабораториях.



Рис.1 Микроскоп для металлографии



Рис. 2 Контроль шарика



Рис.3 Измерение твердости

Все отчеты архивируются в файлах входного контроля в рамках Интегральной информационной системы FKL.

Контроль и испытание в ходе процесса

С учетом жестких требований, касающихся изготовления элементов и окончательной обработки продукции с целью сохранения стабильности и согласования работы, в ходе производства применяется статистический контроль процесса (SPC) всех важнейших операций. Контроль параметров выполняется при помощи современного измерительного оборудования и средств. С целью обеспечения постоянных условий в ходе механической обработки деталей (точение, шлифование, окончательная сборка), машины связаны с центральной системой для охлаждающей жидкости, в которой обеспечивается и контролируется постоянный состав жидкости (чистота, вязкость, температура и вид жидкости).



Рис. 4 Устройство для измерения отклонения от формы

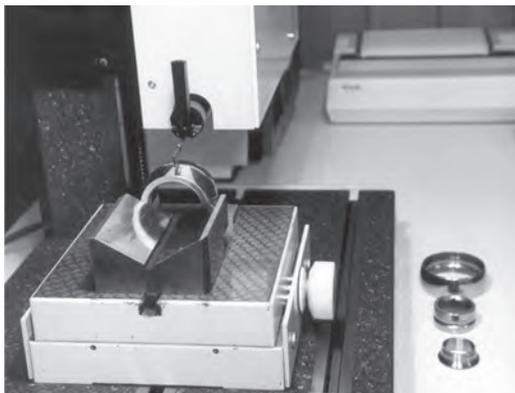


Рис. 5 Измерение шероховатости



Рис. 6 Активное измерение на машине

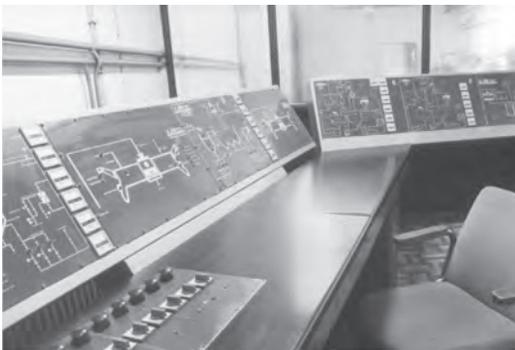


Рис. 7 Пульт управления центральной системы охлаждения

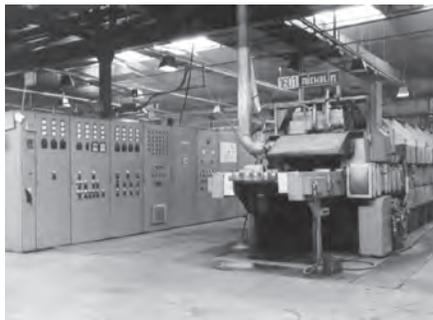


Рис. 8 Термическая обработка в защитной атмосфере

Параметры процесса вносятся в бланки, анализируются и архивируются в центральной службе обеспечения качества – инжиниринге качества.

Заключительный контроль

Жесткие требования, касающиеся точности и высокого качества продукции контролируются в ходе процесса монтажа, а также на финальной продукции в лабораториях FKL. Продукция подвергается двухмерному контролю, и контролю вибраций. Продукция, которая осваивается для известного или неизвестного покупателя подвергается испытаниям на срок службы (по типам). Также проводятся эксплуатационные испытания с целью проверки соответствия предусмотренных параметров несущей способности подшипника проекту.



Рис. 9 Измерение шумности

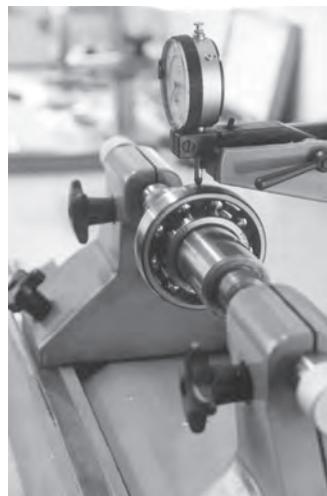


Рис. 10-11
Измерение
- зазора
- радиального удара

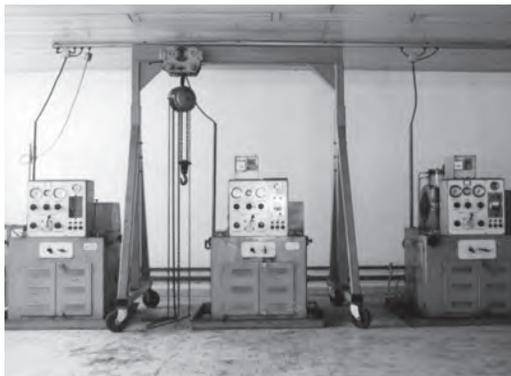


Рис. 12 Машина для испытания срока службы подшипника

Контролирование оборудования для измерения и испытания

Чтобы обеспечить высокий уровень стабильности и надежности измерений, контроль оборудования для измерения и испытания проводится как в собственной лаборатории, так и в уполномоченных лабораториях. Учет контроля ведется в отделах обеспечения качества.

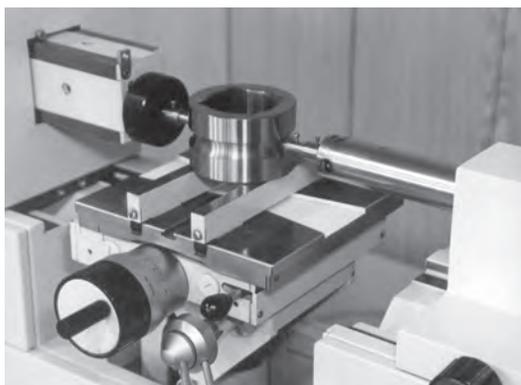


Рис. 13 Устройство для измерения отметок длины



Рис. 14 Проектор для контроля профиля

Упаковка и складирование

Сохранение качества подшипника во время поставки и складирования обеспечивается необходимой упаковкой и защитой. В соответствии с требованиями покупателя разработана тара для индивидуальной упаковки продукции, а также упаковки для срочной установки в ходе серийного монтажа. Используемые защитные средства обеспечивают стабильность качества продукции не менее чем в течении трех лет в условиях правильного хранения.



Рис. 15 ФКЛ упаковка



Рис. 16 Упаковка на складских стеллажах



Рис. 17 Упаковка в ящиках

3.3 СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

FKL обеспечивает сервисное обслуживание и техническую поддержку пользователей подшипников, именно:

- рекомендации об установке подшипников, месте установки, способе обслуживания и смазки, и способе эксплуатации
- переработку и доработку подшипников в соответствии с потребностями и требованиями пользователей
- проверку качества подшипника по всем элементам
 - исследование
 - причины дефекта подшипника, или аварии, причиной которой является использование подшипников плохого качества

3.4 СТАНДАРТ ISO 14001 – ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Применение стандарта ISO 14001 придает новое качество деятельности FKL. Во-первых, увеличивает конкурентоспособность нашей продукции, поскольку таким образом обеспечивается продажа эт подшипников на рынках развитых промышленных стран. Во-вторых, более рациональное использование всех видов природных ресурсов, сырья, сырьевых материалов и энергоносителей, уменьшает расход связанные с ведением деятельности, и повышает производственную и трудовую культуру всех работников В-третьих, репутацию и престиж FKL в гражданской общественности и экспертном сообществе повысить соблюдение всех законов об охране окружающей среды.

Эти стандарты придали политике развития FKL новый элемент: целью разработки новой продукции технологий, кроме увеличения производительности и конкурентоспособности, является и максимальное уменьшение отрицательного воздействия производственного процесса на окружающую и рабочую среду также обеспечение приоритетов экологически приемлемых решений.

CERTIFICATE



Management system as per
EN ISO 9001 : 2000

In accordance with TÜV CERT procedures, it is hereby certified that

**FKL - FACTORY OF ROLLING BEARINGS
AND CARDANSHAFTS**
Industria zona bb
21235 Temerin
Serbia



applies a management system in line with the above standard for the following scope

Production of rolling bearings and cardanshafts

Certificate Registration No. 04 100 000577
Audit Report No. 3500 9133

Valid until 2009-09-08
Initial certification 2000

G. Bräutigam
TÜV CERT Certification Body
at TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2006-12-06

This certification was conducted in accordance with the TÜV CERT auditing and certification procedures and is subject to regular surveillance audits.

TÜV NORD CERT GmbH

Langemarckstrasse 20

45141 Essen

www.tuev-nord-cert.com



TGA-ZM-30-96-00



CERTIFICATE



Management system as per
EN ISO 14001 : 2004

In accordance with TÜV CERT procedures, it is hereby certified that

**FKL - FACTORY OF ROLLING BEARINGS
AND CARDANSHAFTS**
Industria zona bb
21235 Temerin
Serbia

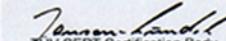


applies a management system in line with the above standard for the following
scope

Production of rolling bearings and cardanshafts

Certificate Registration No. 04 104 000577
Audit Report No. 3500 9134

Valid until 2009-09-08
Initial certification 2000


TÜV CERT Certification Body
at TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2006-12-06

This certification was conducted in accordance with the TÜV CERT auditing and certification procedures
and is subject to regular surveillance audits.

TÜV NORD CERT GmbH

Langemarckstrasse 20

45141 Essen

www.tuev-nord-cert.com



TGA-ZM-30-96-00



ЗАВОД ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ И КАРДАНОВ

21 235 Темерин, Промышленная зона, б/б
Сербия и Черногория
Тел.: +381 21 842 777, 843 387, 843 290
Факс: +381 21 843 282, 842 650
E-mail: fkl@eunet.yu, fklmark@nspoint.net
www.fkl.co.yu

Эксклюзивный дистрибьютор на территории России и СНГ:

ООО «ФКЛ-РУССИЯ»
Россия, 394088, ул. Новгородская, д. 121
Тел.: +7 (4732) 747-150, 74-83-61
Факс: +7 (4732) 74-83-01
E-mail: mail@rusfkl.ru
www.rusfkl.ru



ПРОГРАММА ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

- Регулируемые шариковые подшипники и подшипниковые узлы (типаУ)
- Двухрядные сферические подшипники
- Роликовые подшипники
- Радиальные однорядные и двухрядные шариковые подшипники
- Игольчатые подшипники
- Шарнирные подшипники
- Подшипники для автомобильной промышленности, подшипники сцепления
- Шариковые подшипники для сельскохозяйственных машин
- Шариковые подшипники с косым упором, однорядные и двухрядные
- Подшипники специального назначения



ПРОГРАММА КАРДАНЫХ ВАЛОВ

- Карданные валы для сельского хозяйства
- Карданные валы для автотранспортных средств и строительной механизации
- Карданные валы для промышленности
- Программа карданных крестовин
- Программа предохранительных муфт
- Программа средних подшипников
- Ремонт и балансировка всех видов карданных валов