

NARP

Проверенные
решения для вас

ПОДШИПНИКИ



Индустриальная группа УПЭК — один из ведущих в СНГ производителей подшипниковых узлов, электродвигателей, насосов, шлифовальных станков с ЧПУ, трансмиссий и шасси, климатических систем на базе воздушного цикла, прицепной сельхозтехники, а также — оборудования, узлов и компонентов для автомобильной, железнодорожной, сельскохозяйственной, обще- и энергомашиностроительной, оборонной, металлургической и других отраслей.

Компания основана в 1995 году и сегодня объединяет ряд ведущих машиностроительных предприятий и инженерных центров с более чем полувековой историей.

Основные производственные мощности Индустриальной группы УПЭК:



Харьковский подшипниковый завод «ХАРП» — производство подшипников качения энергоэффективных подшипниковых узлов, «кассетных» подшипниковых продуктов;



ЛКМЗ

Оскольский подшипниковый завод «ХАРП» — зарубежная локализация ХАРП, производство новых поколений подшипниковых продуктов;



Лозовской кузнечно-механический завод «ЛКМЗ» — производство холодно- и горячештампованных заготовок, трансмиссий, прицепной сельхозтехники;

Харьковский электротехнический завод «ХЭЛЗ «Укрэлектромаш» — производство асинхронных электродвигателей, электронасосов и других товаров народного потребления;



Харьковский станкостроительный завод «Харверст» — производство и модернизация вальцешлифовальных и круглошлифовальных станков с ЧПУ;



Украинская литейная компания «УЛК» — производство стального и чугунного литья.

Продукцию предприятий Индустриальной группы УПЭК на рынке представляют дивизионы, объединенные в компанию «УПЭК-ТРЕЙДИНГ»: автомобильный, железнодорожный, электротехнический, станкостроительный и агродивизион.

Автомобильный дивизион комплексно представляет на рынке продукцию трех предприятий — Харьковского подшипникового завода, Лозовского кузнечно-механического завода и Украинской литейной компании.

Дивизион обеспечивает широкой номенклатурой — подшипниками, поковками, отливками, компонентами, сложными агрегатами и узлами предприятия автомобильной промышленности, двигателестроения, сельскохозяйственного и транспортного машиностроения. Поставляет компоненты и узлы на вторичный рынок.

Рассматриваем комплексное выполнение заказов по чертежам заказчиков.

Объединенный инженерный центр

Основные ноу-хау компании создаются в Объединенном инженерном центре компании, включающем также ряд профильных инженерных центров и департаментов.

Объединенный инженерный центр (ОИЦ) был создан для реализации новой стратегии Индустриальной группы УПЭК, ориентированной на приоритет инженерных знаний, разработку и выпуск продукции принципиально нового технического уровня с высокой долей интеллектуальной составляющей.

ОИЦ выполняет наиболее сложные расчеты и исследования, математическое моделирование и оптимальное проектирование для всех продуктовых направлений Индустриальной группы, совместно с профильными инженерными центрами УПЭК доводит разработки до опытно-промышленных образцов.

Украинское конструкторско-технологическое бюро подшипниковой промышленности (УКТБПП)

Специализируется на проектировании подшипников качения. Разработанная продукция соответствует требованиям международных стандартов ISO. УКТБПП является головной конструкторской организацией в Украине в подшипниковой отрасли. С 2008 года по заказу Министерства промышленной политики Украины в УКТБПП ведутся разработки новых государственных стандартов и нормативной документации для подшипниковой продукции.



Харьковский подшипниковый завод (ХАРП)



Харьковский подшипниковый завод АО «ХАРП» (бывший ГПЗ-8) занимает лидирующее место в СНГ по производству подшипников для сельскохозяйственной техники.

Харьковский подшипниковый завод выпускает более 500 типопредставителей подшипников наружным диаметром от 30 до 400 мм под торговыми марками HARP (ХАРП), HARP-AGRO, HARP-AUTO, производит горячештампованные и холоднокатанные полуфабрикаты и компоненты автомобильных, железнодорожных и промышленных подшипников.

Специалисты Харьковского подшипникового завода, который проектировался и строился под нужды сельхозмашиностроения, лучше других понимают трудности и тех, кто создает сельхозтехнику, и тех, кто ее эксплуатирует.

Огромный (более 60 лет) производственный и конструкторский опыт позволяет предприятию постоянно совершенствовать выпускаемую продукцию. При этом учитываются как условия, в которых работает техника, так и конструктивные изменения в машинах ведущих машиностроительных предприятий СНГ, на конвейера которых сегодня поставляются подшипники марки HARP-AGRO.

Предприятие сертифицировано по системе ISO 9001:2008, по системе ISO/TS 16949, а также является сертифицированным поставщиком SKF – мирового лидера в производстве подшипников.

СОДЕРЖАНИЕ

Выбор подшипника	6
Основные сведения	7
Система условных обозначений подшипника	8
Параметры подшипников.....	14
Общие технические условия	19
Допуски. Классы точности подшипников.....	21
Грузоподъемность и долговечность	33
Трение и износ в подшипниках	44
Частота вращения и вибрация	46
Смазочный материал	47
Монтаж подшипников	49
Демонтаж подшипников.....	53
Материалы.....	54
КАТАЛОГ ПОДШИПНИКОВ ХАРП	
Подшипники радиальные шариковые однорядные	56
Подшипники радиальные шариковые однорядные с разломанным наружным кольцом.....	60
Подшипники радиальные шариковые однорядные с канавкой на наружном кольце	62
Подшипники радиальные шариковые однорядные с одной защитной шайбой и канавкой на наружном кольце.....	62
Подшипники радиальные шариковые однорядные с одной защитной шайбой	64
Подшипники радиальные шариковые однорядные с двумя защитными шайбами	64
Подшипники радиальные шариковые однорядные с односторонним уплотнением	68
Подшипники радиальные шариковые однорядные с двухсторонним уплотнением.....	68
Подшипники однорядные шариковые с двухсторонним уплотнением с канавкой на наружном кольце	74
Подшипники радиальные шариковые однорядные с уплотнениями и закрепительной втулкой.....	74
Подшипники радиальные шариковые однорядные со сферической посадочной поверхностью наружного кольца с уплотнениями.....	76
Подшипники радиальные шариковые однорядные со сферической посадочной поверхностью наружного кольца с уплотнениями на закрепительной втулке	76
Подшипники радиальные шариковые сферические двухрядные	78
Подшипники радиальные шариковые сферические двухрядные с коническим отверстием.....	78
Подшипники радиальные шариковые сферические двухрядные на закрепительной втулке	82
Подшипники радиально-упорные шариковые	84
Подшипники радиальные роликовые с короткими цилиндрическими роликами.....	86

CRU Duplex — цилиндрический сдвоенный подшипник для грузовых и пассажирских вагонов	92
TBU 1520 — Узлы подшипниковые конические для букс железнодорожно-дорожного подвижного состава.....	92
Закрепительная втулка	94

Выбор подшипника

Основные факторы, учитываемые при выборе подшипников.

При выборе подшипника качения для узла машины учитываются значение и направление нагрузки, характер ее приложения, частота вращения Цколец; необходимая долговечность; среда, в которой работает подшипник; рабочая температура; специфические требования к узлу, определяемые конструкцией машины, а также условия его эксплуатации.

Для повышения компактности подшипниковых узлов и снижения их массы (а также массы машин и механизмов в целом) не следует чрезмерно завышать расчетную долговечность подшипников, как правило, выше расчетной. Кроме того, моменты трения, энергетические потери и предельная быстроходность подшипника более тяжелых серий менее благоприятны.

Для выбора необходимого типоразмера подшипника вычисляют эквивалентную нагрузку (по заданным радиальной и осевой), рассматривая ее как нагрузку, обеспечивающую при заданной частоте вращения такую же долговечность подшипника, какая была бы в действительных условиях эксплуатации. Долговечность подшипника определяется исходя из контактной выносливости рабочих поверхностей подшипника. Рассчитать, выйдет ли из строя подшипник по причинам, не имеющим отношения к контактной усталости, как правило, невозможно.

По приведенным ниже расчетным зависимостям находят необходимую динамическую грузоподъемность подшипника (с учетом заданных нагрузок и частот вращения, обеспечивают требуемую его долговечность). Грузоподъемность зависит от размеров подшипника его конструкции и материала деталей. По найденному значению C выбирают конкретный типоразмер подшипника и его габариты.



Основные сведения

Подшипники качения классифицируются по следующим признакам:

- a. По направлению воспринимаемой нагрузки по отношению к оси вала;
 - b. По форме тел качения;
 - c. Тела качения роликовых подшипников имеют различные конструктивные исполнения;
 - d. По числу рядов тел качения в подшипнике;
 - e. По чувствительности к перекосам;
 - f. По наличию защиты внутренней полости подшипника;
 - g. По способу монтажа подшипника в опоре.
-
- a. По направлению воспринимаемой нагрузки подшипники разделяют на четыре основные группы:
 - 1. Радиальные;
 - 2. Радиально-упорные;
 - 3. Упорно-радиальные;
 - 4. Упорные.
 - b. По форме тел качения подшипники разделяют на:
 - 1. Шариковые;
 - 2. Роликовые;
 - 3. Комбинированные.
 - c. Тела качения роликовых подшипников имеют различные конструктивные исполнения:
 - 1. Цилиндрические (короткие и длинные);
 - 2. Конические;
 - 3. Бочкообразные (симметричные и ассиметричные);
 - 4. Игольчатые;
 - 5. Витые.
 - d. По числу рядов тел качения подшипники разделяют на:
 - 1. Однорядные;
 - 2. Двухрядные;
 - 3. Четырехрядные;
 - 4. Многорядные.
 - e. По чувствительности к перекосам разделяют на:
 - 1. Самоустанавливающиеся (позволяют до 3° перекос);
 - 2. Несамустанавливающиеся.
 - f. По наличию защиты внутренней полости на:
 - 1. Подшипники с защитными шайбами;
 - 2. Подшипники с уплотнениями.
 - g. По способу монтажа подшипника в опоре на:
 - 1. Подшипники со стопорной шайбой на наружном кольце;
 - 2. Подшипники с упорным бортом на наружном кольце;
 - 3. Подшипники с закрепительными или стяжными втулками.

Система условных обозначений подшипника

Построение условного обозначения подшипников

Основное условное обозначение подшипника состоит из 7 основных знаков.

Порядок расположения знаков основного условного обозначения подшипника приведен на схеме 1 и 2.

Дополнительные знаки условного обозначения располагают справа и слева от основного условного обозначения.

Дополнительные знаки справа начинаются с прописной буквы, а дополнительные знаки слева отделены от основного условного обозначения знаком тире.

Расшифровка и порядок расположения знаков, обозначающих дополнительные требования, приведены в таблице 3.

Условное обозначение подшипника, состоящее из основных знаков и дополнительных знаков, является полным условным обозначением.

Частным случаем условного обозначения является основное условное обозначение.

Условное обозначение диаметра отверстия подшипников.

Первый знак схемы 1 обозначают диаметр отверстия подшипника и должен быть равен номинальному диаметру отверстия.

Диаметры отверстия подшипников: 0,6; 1,5 и 2,5 мм обозначают через дробь.

Если диаметр отверстия подшипника по схеме 1 выражен дробным числом, кроме величин 0,6; 1,5 и 2,5 ему следует присваивать обозначение диаметра отверстия, округленного до целого числа.

В условном обозначении таких подшипников на втором месте ставят цифру 5.

Первые два знака схемы 2 обозначают диаметр отверстия подшипника.

Диаметры отверстия, кратные 5, обозначают частными от деления значения этого диаметра на 5.

Обозначения диаметров отверстия подшипников от 10 до 17 мм должны соответствовать указаниям в табл.1.

Подшипники с диаметром отверстия до 10 мм, кроме подшипников с диаметрами отверстия 0,6; 1,5 и 2,5 мм.

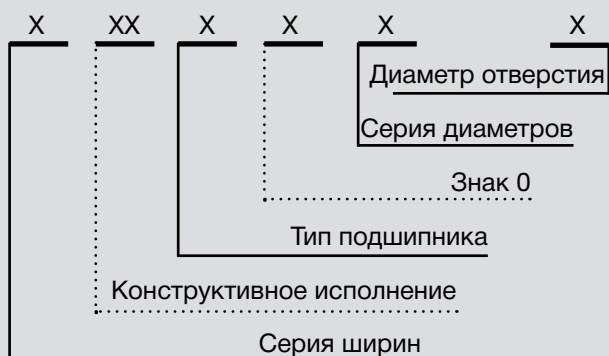


Схема 1

Подшипники с диаметром отверстия 10 мм и более, кроме подшипников с диаметрами отверстия 22, 28, 32, 500 мм и более.

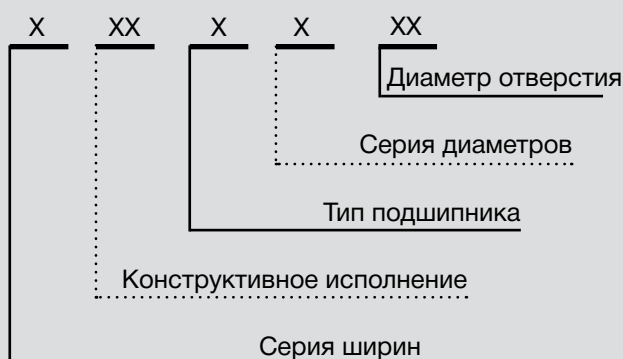


Схема 2

Таблица 1 – Условное обозначение типов подшипников

Диаметр отверстия подшипника, мм	Обозначение
10	00
12	01
15	02
17	03

Диаметры отверстий от 10 до 17 мм, не указанные в табл.1, должны иметь обозначение по ближайшему указанному диаметру. В условном обозначении таких подшипников на третьем месте ставят цифру 9.

Диаметры отверстий, равные 22, 28, 32, 500 мм и более, обозначаются через дробь.

Диаметры отверстия, выраженные дробным числом или числом, не кратным 5, обозначают знаками, равными приближенными целому числу, полученному от деления значения диаметра на 5. В условном обозначении таких подшипников на третьем месте ставят цифру 9.

Для подшипников шариковых упорных двойных за диаметр отверстия принимают номинальный диаметр отверстия тугого кольца одинарного подшипника.

Условные обозначения размерных серий подшипников

Размерная серия подшипника - сочетание серий диаметров и ширин (высот), определяющее габаритные размеры подшипника.

Второй знак схемы 1 и третий знак схемы 2, обозначающие серию диаметров совместно с седьмым знаком, обозначающим серию ширин (высот), обозначают размерную серию подшипника.

Примечание. Серия ширин (высот), имеющая знак 0, в условном обозначении не указывается.

Подшипники, нестандартные по внутреннему диаметру или ширине (размеры не соответствуют ГОСТ 3478, неопределенная серия), следует обозначать знаком 6 или 7 на втором месте схемы 1 и знаком 7 и 8 на третьем месте схемы 2 при нестандартном наружном диаметре или ширине. Такие подшипники не имеют в обозначении седьмого знака (серию ширин).

Условное обозначение типов подшипников

Четвертый знак схем 1 и 2 обозначает тип подшипника. Условное обозначение типов подшипников должно соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Условное обозначение типов подшипников

Тип подшипника	Обозначение
Шариковый радиальный	0
Шариковый радиальный сферический	1
Роликовый радиальный с короткими цилиндрическими роликами	2
Роликовый радиальный сферический	3
Роликовый игольчатый или с длинными цилиндрическими роликами	4
Радиальный роликовый с витыми роликами	5
Радиально-упорный шариковый	6
Роликовый конический	7
Упорный или упорно-радиальный шариковый	8
Упорный или упорно-радиальный роликовый	9

Условное обозначение конструктивного исполнения подшипников

Пятый и шестой знак схем 1 и 2 обозначают конструктивные исполнения подшипников. Конструктивные исполнения для каждого типа подшипников обозначают цифрами от 00 до 99.

Основные конструктивные исполнения подшипников - по ГОСТ 3395.

Примечание.
Обозначение серии ширин, конструктивного исполнения и типа подшипника, имеющее знак 0(00), стоящий левее последней цифры, опускается, если серия ширин схем 1 и 2 обозначена знаком 0. В этом случае условное обозначение подшипника будет состоять из двух, трех или четырех цифр.

Примеры основных знаков условного обозначения подшипников

Подшипник 1180304 - радиальный шариковый однорядный с двухсторонним уплотнением.



Подшипник 111211 - радиальный шариковый сферический двухрядный с коническим отверстием.



Подшипник 1680209 - радиальный шариковый однорядный со сферической посадочной поверхностью наружного кольца с уплотнением на закрепительной втулке.



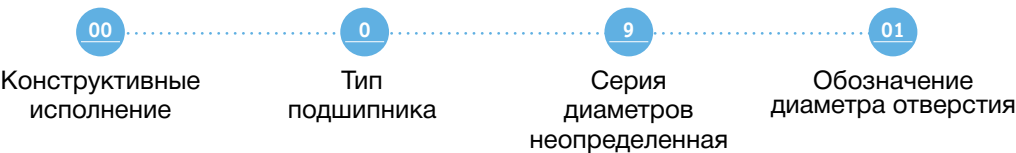
Подшипник 305 - радиальный шариковый однорядный.



Подшипник 232726 - радиальный роликовый с короткими цилиндрическими роликами.



Подшипник 901 - радиальный шариковый однорядный с диаметром 12,7 мм (неопределенной серии).



Знаки обозначающие дополнительные требования

Знаки обозначающие дополнительные требования (таблица 3), проставляют справа и слева от основного обозначения.

Слева от основного обозначения проставляют знаки, определяющие класс точности, группу радиального зазора, момент трения и категорию подшипников.

Знаки располагают в порядке перечисления справа налево от основного обозначения подшипника и отделяют от него знаком тире, например: A125-3000205, где 3000205-основное обозначение; 5-класс точности; 2-группа радиального зазора; 1-ряд момента трения; A- категория подшипника.

Для подшипников повышенной точности слева от основного обозначения после знака класса точности проставляют дополнительный знак <У>, например: 6У-7510.

Справа от основного обозначения проставляют знаки, определяющие материалы деталей, конструктивные изменения, смазку, требования по уровню вибрации и специальные технические требования в последовательности, указанной в приложении.

Расшифровка дополнительных знаков дана в таблице 3 и технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Примеры основных знаков условного обозначения подшипников с дополнительными знаками.

Подшипник 76-180204AC17Ш2 - радиальный шариковый однорядный с двухсторонним уплотнением.

7

6

180204

A

C17

Ш2

Радиальный зазор по группе зазоров 7

Класс точности 6

основное условное обозначение

Повышенная грузоподъемность

Смазка ЛИТОЛ-24

Группа вибрационного разряда

Таблица 3 – Дополнительные знаки в условном обозначении подшипников

Дополнительные знаки слева				Дополнительные знаки справа			
х	х	х	х	х	х	хх	
Категория	Момент трения	Радиальный зазор** ГОСТ 21810	Класс точности по ГОСТ 520		Подшипники повышенной грузоподъемности	Материал деталей*	
А, В, С обозначения категорий	1, 2, 3...9 обозначения рядов моментов трения	0, 1, 2, 3...9 обозначения групп зазоров	0,6Х*, 6, 5, 4, 2, Т, 7, 8 обозначения классов точности	Н Обозначение подшипника: 1) радиального роликового сферического двухрядного с кольцевой проточкой и отверстием для смазки по ГОСТ 2721, ГОСТ 24696 и ГОСТ 24850; 2) радиального роликового с короткими цилиндрическими роликами без внутреннего или наружного колец, с габаритами, соответствующими международным стандартам по ГОСТ 5377; 3) упорного шарикового одинарного и двойного с размером диаметра отверстия свободного кольца, соответствующим международному стандарту ГОСТ 7872	А обозначение подшипника повышенной грузоподъемности	Ю,Ю1...- Все детали подшипника или часть деталей выполнены из нержавеющей стали Х,Х1...-кольца и тела качения, или только кольца(в том числе одно кольцо)из цементируемой стали; Р,Р1...-детали подшипников из теплостойких (быстрорежущих) сталей; Г,Г1...-сепаратор из черных металлов; Б,Б1...-сепаратор из безоловянистой бронзы; Д,Д1...-сепаратор алюминиевого сплава; Л,Л1...-сепаратор из латуни; Е,Е1...-сепаратор из пластических обозначений; Я,Я1...-детали подшипников,изготовленные из редко применяемых материалов(твердых сплавов,керамики,стекла и др.); Н,Н1...-кольца и тела качения или только кольца (в том числе одно кольцо) из модифицированной теплопрочной стали (кроме подшипников роликовых радиальных сферических двухрядных); Э,Э1...-детали подшипников из стали марки ШХ со специальными присадками(ванадий,кобальт и др.)	

Дополнительные знаки справа

	xxx	xx	xx	xx	xxx	xx
	Конструктивные изменения	Роликовые подшипники с модифицированным контактом (конструктивные изменения)	Специальные технические требования	Требования к температуре отпуска	Смазочные материалы (виды)	Требования по уровню вибрации
	К, К1...- обозначения конструктивных изменений. Для роликовых цилиндрических подшипников «К» обозначает стальной штампованный сепаратор. Для шариковых радиально-упорных подшипников К, К6 и К7 определяется по ГОСТ 832	М, М1...-обозначения модифицированного контакта с изменениями	У, У1...- обозначение специальных требований (ужесточенные требования по шероховатости, по точности вращения и т.д.)	Т, Т1...Т5- обозначение температуры, при которой производят стабилизирующий отпуск для эксплуатации.	С1, С2...С27- обозначения видов смазочных материалов для подшипников закрытого типа	Ш, Ш1...Ш5-обозначение величины уровня вибрации. С возрастанием цифрового индекса величина уровня вибрации уменьшается.

Параметры подшипников

Радиальный зазор

Теоретический радиальный зазор (радиальный подшипник): разность между средними диаметрами дорожек качения наружного и внутреннего колец, уменьшенная на удвоенный средний диаметр тела качения.

Примечание:
У эталонного подшипника ошибки формы не принимаются во внимание и можно считать, что его зазор равен теоретическому зазору.

Радиальный зазор ненагруженного подшипника – среднее арифметическое значение расстояний по радиусу, на которое одно из колец может быть смещено относительно другого из одного эксцентричного крайнего положения в диаметрально противоположное крайнее положение, при различных угловых направлениях и с приложением внешней нагрузки, не вызывающей деформацию. Это значение включает смещение колец в различных угловых положениях относительно колец.

Примечание:
При каждом предельном эксцентричном положении колец относительно друг друга их относительное осевое положение и положение тел качения относительно дорожек качения должно быть таким, чтобы одно кольцо действительно приняло крайнее эксцентрическое положение относительно другого кольца.

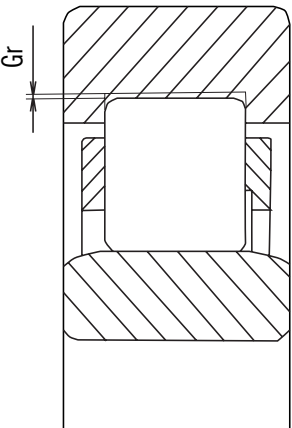


Рисунок 1. Радиальный зазор ненагруженного подшипника

Таблица 4 — Группы зазоров и их обозначения для подшипников различных типов

Обозначение группы зазоров	Наименование типов подшипников
6, нормальная, 7, 8, 9 2, нормальная, 3, 4	Шариковые радиальные однорядные без канавок для вставления шариков с отверстием: - цилиндрическим - коническим
2, нормальная, 3, 4, 5 2, нормальная, 3, 4, 5	Радиальные шариковые сферические двухрядные с отверстием: - цилиндрическим - коническим
1, 6, 2, 3, 4 0, 5, нормальная, 7, 8, 9	Роликовые радиальные с короткими цилиндрическими роликами с цилиндрическим отверстием: - с взаимозаменяемыми деталями - с невзаимозаменяемыми деталями
2, 1, 3, 4 0, 5, 6, 7, 8, 9	Роликовые радиальные с короткими цилиндрическими роликами с коническим отверстием: - с взаимозаменяемыми деталями - с невзаимозаменяемыми деталями
Нормальная, 2	Роликовые радиальные игольчатые без сепаратора
2, нормальная, 3, 4, 5 1, 2, нормальная, 3, 4, 5	Роликовые радиальные сферические однорядные с отверстием: - цилиндрическим - коническим
1, 2, нормальная, 3, 4, 5 1, 2, нормальная, 3, 4, 5	Роликовые радиальные сферические двухрядные с отверстием: - цилиндрическим - коническим
2, нормальная, 3, 4 2, нормальная, 3	Шариковые радиально-упорные двухрядные: - с неразъемным внутренним кольцом - с разъемным внутренним кольцом

Таблица 5 — Подшипники шариковые радиальные однорядные без канавок для вставления шариков с цилиндрическим отверстием

Номинальный диаметр d , отверстия подшипника, мм	Размер зазора G , мкм									
	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.
	Группа зазора									
	6		нормальная		7		8		9	
Св. 2,5 до 10 включ.	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
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	23	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
120-140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140-160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160-180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180-200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200-225	2	35	30	80	73	130	120	180	167	230
225-250	2	40	34	90	82	145	135	195	180	245
250-280	3	45	39	100	92	160	150	215	200	275
280-315	3	50	44	110	100	170	160	235	218	300
315-355	3	55	47	120	110	185	175	250	230	320
355-400	3	60	50	130	120	205	195	280	260	355

Таблица 6 — Радиальные шариковые сферические подшипники с цилиндрическим отверстием

Номинальный диаметр d , отверстия подшипника, мм	Размер зазора G , мкм									
	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.
	Группа зазора									
	2		нормальная		3		4		5	
Св. 2,5 до 6 включ.	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33
6-10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42
10-14	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48
14-18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50
18-24	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52
24-30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58
30-40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66
40-50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71
50-65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88
65-80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108
80-100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124
100-120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145
120-140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175
140-160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210
160-180	16	40	40	78	78	120	120	170	170	225
180-200	18	45	45	87	87	132	132	185	185	255
200-225	20	49	49	95	95	145	145	205	205	280
225-250	22	55	55	105	105	160	160	225	225	315
250-280	24	60	60	118	118	175	175	250	250	345
280-315	27	65	65	130	130	195	195	275	275	385
315-355	30	75	75	145	145	220	220	315	315	435
355-400	35	85	85	160	160	245	245	345	345	405

Таблица 7 — Радиальные шариковые сферические подшипники с коническим отверстием

Номинальный диаметр d, отверстия подшипника, мм	Размер зазора G _r , мкм									
	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.
	Группа зазора									
	2		нормальная		3		4		5	
Св. 3 до 10 включ.	3	7	7	12	12	19	19	27	27	36
10-18	6	10	10	16	16	22	22	30	30	40
18-24	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24-30	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30-40	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40-50	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50-65	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65-80	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80-100	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100-120	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120-140	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
140-160	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240
160-180	52	75	75	115	115	160	160	205	205	260
180-200	60	85	85	125	125	175	175	225	225	290
200-225	65	95	95	140	140	195	195	250	250	325
225-250	75	105	105	155	155	220	220	280	280	360
250-280	80	115	115	175	175	245	245	310	310	400
280-315	90	130	130	195	195	270	270	340	340	440
315-355	100	145	145	215	215	305	305	385	385	500
355-400	115	165	165	245	245	340	340	430	430	560

Примечание:

Для подшипников данного типа допускается контролировать осевой зазор, при этом размеры зазора и методы контроля устанавливают по документации предприятия-изготовителя.

Таблица 8 — Радиальные роликовые подшипники с короткими цилиндрическими роликами с цилиндрическим отверстием. Подшипники с взаимозаменяемыми деталями

Номинальный диаметр d, отверстия подшипника, мм	Размер зазора G _r , мкм									
	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.
	Группа зазора									
	1		6		2		3		4	
Св. 3 до 10 включ.	3	7	7	12	12	19	19	27	27	36
10-18	6	10	10	16	16	22	22	30	30	40
18-24	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24-30	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30-40	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40-50	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50-65	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65-80	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80-100	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100-120	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120-140	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
140-160	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240
160-180	52	75	75	115	115	160	160	205	205	260
180-200	60	85	85	125	125	175	175	225	225	290
200-225	65	95	95	140	140	195	195	250	250	325
225-250	75	105	105	155	155	220	220	280	280	360
250-280	80	115	115	175	175	245	245	310	310	400
280-315	90	130	130	195	195	270	270	340	340	440
315-355	100	145	145	215	215	305	305	385	385	500
355-400	115	165	165	245	245	340	340	430	430	560

Таблица 9 — Подшипники роликовые радиальные с короткими цилиндрическими роликами с цилиндрическим отверстием. Подшипники роликовые радиальные игольчатые с сепаратором. Подшипники с невзаимозаменяемыми деталями

Номинальный диаметр d, отверстия подшипника, мм	Размер зазора G _r , мкм											
	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.
	Группа зазора											
	0	5	нормальная		7		8		9			
До 10 включ.	0	7	10	20	20	30	35	45	45	55	-	-
Св. 10-18	0	10	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
18-24	5	15	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
24-30	5	15	10	25	25	35	40	50	50	60	70	80
30-40	5	15	12	25	25	40	45	55	55	70	80	95
40-50	5	18	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50-65	5	20	15	35	35	50	55	75	75	90	110	130
65-80	10	25	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80-100	10	30	25	45	45	70	80	105	105	125	155	180
100-120	10	30	25	50	50	80	95	120	120	145	180	205
120-140	10	35	30	60	60	90	105	135	135	160	200	230
140-160	10	35	35	65	65	100	115	150	150	180	225	260
160-180	10	40	35	75	75	110	125	165	165	200	250	285
180-200	15	45	40	80	80	120	140	180	180	220	275	315
200-225	15	50	45	90	90	135	155	200	200	240	305	350
225-250	15	50	50	100	100	150	170	215	215	265	330	380
250-280	20	55	55	110	110	165	185	240	240	295	370	420
280-315	20	60	60	120	120	180	205	265	265	325	410	470
315-355	20	65	65	135	135	200	225	295	295	360	455	520
355-400	25	75	75	150	150	225	255	330	330	405	510	585

Таблица 10 — Величины радиального внутреннего зазора, измеренного под измерительной радиальной нагрузкой, шариковых подшипников

d, мм		Группа зазора в подшипниках								Нагрузка при измерении зазора, Н
		6		нормальная		7		8		
		Зазор, мкм								
свыше	включ	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.	Наиб.	
	3	3	10	5	16	11	25	-	-	3,5±0,5
3	10	3	10	5	16	11	25	-	-	10±1
10	18	5	14	8	22	16	30	23	38	50±5
18	24	5	15	10	24	18	33	25	41	
24	30	5	16	10	24	18	33	28	46	
30	40	5	16	12	25	21	39	33	51	100±10
40	50	5	16	12	29	24	42	35	56	
50	65	8	20	13	33	28	48	43	66	
65	80	8	20	14	34	29	55	51	76	
80	100	8	23	16	40	34	62	58	89	
65	80	9	21	16	36	30	56	52	77	150±15
80	100	9	24	18	42	35	63	59	90	
100	120	8	25	20	46	41	71	66	102	
120	140	8	28	23	53	46	86	76	119	
140	160	8	28	23	58	51	96	86	135	150±15
160	180	8	30	24	65	57	106	96	152	
180	200	8	35	29	75	67	121	112	168	

Примечания:

1. Для подшипников серий диаметров 8 и 9 и близких к ним по основным размерам радиальный зазор измерять под нагрузкой в зависимости от диаметра отверстия:

- до 10 мм включительно нагрузка (3,5±0,5) Н;
- св. 10 до 100 мм включительно, нагрузка (20±1) Н;
- св. 100 мм, нагрузка (50±5) Н.

2. Для подшипников серий диаметров 2 и 3, с диаметром отверстия 10 мм радиальный зазор измерять поднагрузкой (20±1) Н.

3. Для подшипников с диаметром отверстия свыше 65 до 100 мм радиальный зазор измерять под нагрузкой 100 Н или 150 Н, в зависимости от конструкции прибора.

Рабочий зазор

Рабочий зазор измеряется в смонтированном подшипнике, достигшем рабочей температуры. Это величина, на которую вал может сместиться в радиальном направлении из одного крайнего положения в противоположное;

Рабочий зазор определяется с учетом радиального зазора подшипника и его изменения вследствие посадки с натягом и влияния температуры в смонтированном состоянии.

Величина рабочего зазора зависит от условий работы и допусков при монтаже подшипников.

Увеличенный рабочий зазор необходим, например, в случае притока тепла через вал, при прогибе вала и при перекосе.

Осевой зазор

Осевой зазор – это величина, на которую одно кольцо может быть без усилий смещено вдоль оси вала относительно другого кольца подшипника.

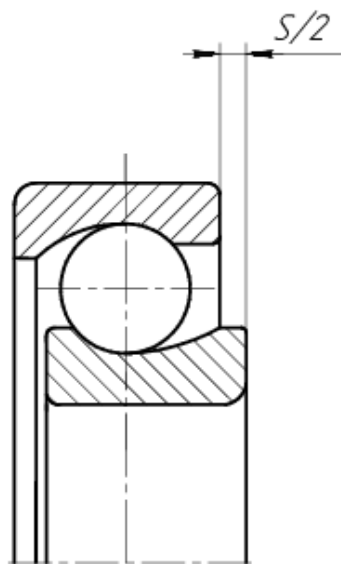


Рисунок 3. Осевой зазор подшипника

Общие технические условия

Обозначение размерных параметров радиальных и радиально-упорных подшипников.

B_m — средняя ширина внутреннего кольца;

B_s — единичная ширина внутреннего кольца;

V_{Bs} — непостоянство ширины внутреннего кольца;

Δ_{Bs} — отклонение единичной ширины внутреннего кольца;

C_m — средняя ширина наружного кольца;

C_s — единичная ширина наружного кольца;

C_{1s} — единичная ширина упорного борта наружного кольца;

V_{Cs} — непостоянство ширины наружного кольца;

Δ_{Cs} — отклонение единичной ширины наружного кольца;

V_{C1s} — непостоянство ширины упорного борта наружного кольца;

Δ_{C1s} — отклонение единичной ширины упорного борта наружного кольца;

D_m — средний наружный диаметр;

D_{mp} — средний наружный диаметр в единичной плоскости;

D_s — единичный наружный диаметр;

D_{sp} — единичный наружный диаметр в единичной плоскости;

Δ_{Ds} — отклонение единичного наружного диаметра;

V_{Ds} — непостоянство наружного диаметра;

V_{Dsp} — непостоянство наружного диаметра в единичной плоскости;

V_{Dmp} — непостоянство среднего наружного диаметра;

Δ_{Dm} — отклонение среднего наружного диаметра;

Δ_{Dmp} — отклонение среднего наружного диаметра в единичной плоскости;

Δ_{D1s} — отклонение единичного диаметра упорного борта наружного кольца;

d_m — средний диаметр отверстия;

d_{mp} — средний диаметр отверстия в единичной плоскости;

d_s — единичный диаметр отверстия;

D_{sp} — единичный диаметр отверстия в единичной плоскости;

V_{ds} — непостоянство диаметра отверстия;

Δ_{ds} — отклонение единичного диаметра отверстия;

Δ_{dm} — отклонение среднего диаметра отверстия;

V_{dmp} — непостоянство среднего диаметра отверстия;

Δ_{dmp} — отклонение среднего диаметра отверстия в единичной плоскости (для конического отверстия относится только к теоретическому малому основанию)

V_{dsp} — непостоянство диаметра отверстия в единичной плоскости;

Δ_{d1mp} — отклонение среднего диаметра конического отверстия в единичной плоскости со стороны теоретического большого основания;

K_e — разностенность по дорожке качения наружного кольца относительно наружной поверхности радиального и радиально-упорного подшипника;

K_{ea} — радиальное биение наружного кольца собранного подшипника;

K_i — разностенность по дорожке качения внутреннего кольца относительно отверстия радиального и радиально-упорного подшипника;

K_{ia} — радиальное биение внутреннего кольца собранного подшипника;

S_D — перпендикулярность наружной поверхности наружного кольца относительно торца;

S_{D1} — перпендикулярность наружной поверхности наружного кольца относительно опорного торца упорного борта;

S_d — перпендикулярность торца внутреннего кольца относительно отверстия;

S_e — параллельность дорожки качения наружного кольца относительно торца радиального и радиально-упорного подшипника;

S_{e1} — параллельность дорожки качения наружного кольца с упорным бортом относительно упорного торца упорного борта радиального и радиально-упорного шарикового железного подшипника;
 S_{ea} — осевое биение наружного кольца собранного подшипника;
 S_{e1a} — осевое биение опорного торца упорного борта наружного кольца собранного подшипника;
 S_i — параллельность дорожки качения внутреннего кольца относительно торца радиального и радиально-упорного шарикового желобного подшипника;
 S_{ia} — осевое биение внутреннего кольца собранного подшипника;
 r_s — единичный размер фаски;
 $r_{s\ min}$ — наименьший размер фаски;
 $r_{s\ max}$ — наибольший размер фаски.

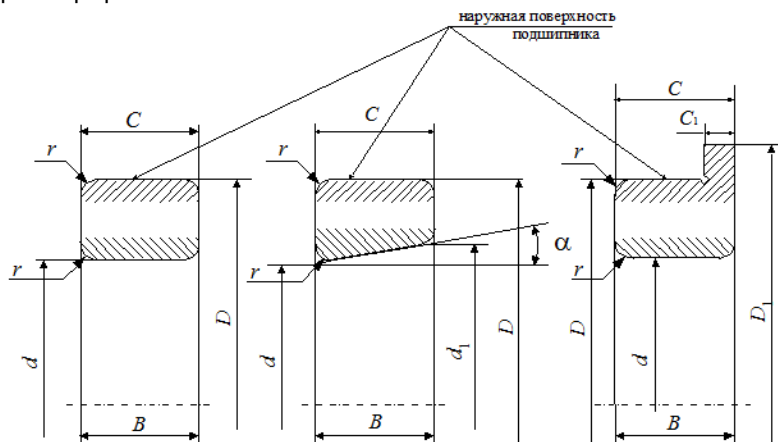


Рисунок 4. Обозначения основных размеров радиальных и радиально-упорных подшипников.

d — диаметр отверстия; D — наружный диаметр; $D1$ — диаметр упорного борта наружного кольца; $d1$ — наибольший теоретический диаметр конического отверстия; C — ширина наружного кольца; $C1$ — ширина упорного борта наружного кольца; B — ширина внутреннего кольца; α — угол уклона (половина угла конуса) отверстия внутреннего кольца; r — размер фаски.

Дополнительные условные обозначения основных размеров роликовых конических подшипников

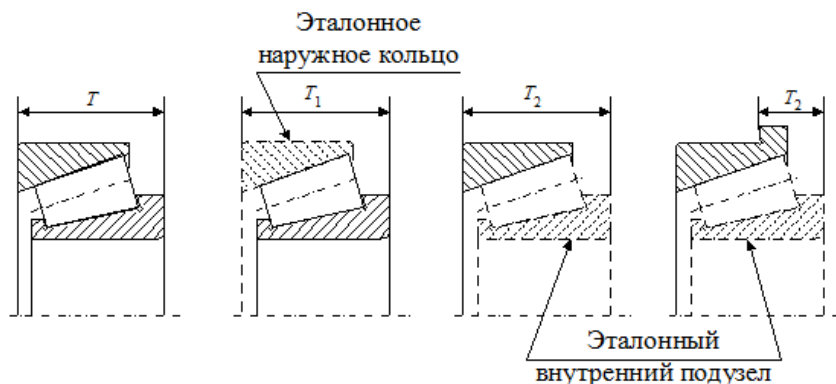


Рисунок 5. Дополнительные условные обозначения основных размеров роликовых конических подшипников

T — ширина (монтажная высота) роликового конического подшипника; $T1$ — монтажная высота внутреннего подузла роликового конического подшипника; $T2$ — монтажная высота наружного кольца роликового конического подшипника.

Допуски. Классы точности подшипников.

В зависимости от допустимых предельных отклонений размеров и допусков формы, взаимного положения поверхностей подшипников, точности вращения установлены следующие классы точности подшипников, указанные в порядке повышения точности:

- нормальный, 6, 5, 4, Т, 2 – для шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников;
- 0, нормальный, 6Х, 6, 5, 4, 2 – для роликовых конических подшипников;
- нормальный, 6, 5, 4, 2 – для упорных и упорно-радиальных подшипников.

Таблица 11 – Внутреннее кольцо нормального класса точности. Допуски в микрометрах

d, мм	Δ _{dmp}		V _{dsp}			V _{dmp}	K _{ia}	S _d	S _{ia} , S _i	Δ _{BS}			V _{BS} не более
			Серии диаметров							все подшип- ники	обычный подшипник	не обычный подшипник*	
			0, 8, 9	1, 7	2(5), 3(6), 4								
	верхн.	нижн.	Не более								верхн.	нижн.	
До 0,6 включ	0	-8	10	8	6	6	10	20	24	0	-40	-	12
Св. 0,6»2.5»	0	-8	10	8	6	6	10	20	24	0	-40	-	12
»2.5»10»	0	-8	10	8	6	6	10	20	24	0	-120	-250	15
»10»18»	0	-8	10	8	6	6	10	20	24	0	-120	-250	20
»18»30»	0	-10	13	10	8	8	13	20	24	0	-120	250	20
»30»50»	0	-12	15	12	9	9	15	20	24	0	-120	-250	20
»50»80»	0	-15	19	19	11	11	20	25	30	0	-150	-380	25
»80»120»	0	-20	25	25	15	15	25	25	30	0	-200	-380	25
»120»180»	0	-25	31	31	19	19	30	30	35	0	-250	-500	30
»180»250»	0	-30	38	38	23	23	40	30	35	0	-300	-500	30
»250»315»	0	-35	44	44	26	26	50	35	42	0	-350	-500	35
»315»400»	0	-40	50	50	30	30	60	40	48	0	-400	-630	40
»400»500»	0	-45	56	56	34	34	65	45	54	0	-450	-	50
»500»630»	0	-50	63	63	38	38	70	-	-	0	-500	-	60
»630»800»	0	-75	-	-	-	-	80	-	-	0	-750	-	70
»800»1000»	0	-100	-	-	-	-	90	-	-	0	-1000	-	80
»1000»1200»	0	-125	-	-	-	-	100	-	-	0	-1250	-	100
»1200»1600»	0	-160	-	-	-	-	120	-	-	0	-1600	-	120
»1600»2000»	0	-200	-	-	-	-	140	-	-	0	-2000	-	140

* Действительны также для подшипников с коническим отверстием диаметром не менее 50 мм.

Таблица 12 – Наружное кольцо нормального класса точности. Допуски в микрометрах

D, мм	Δ _{Dmp}		V _{Dsp} [*]				V _{Dmp} [*]	K _{ев}	S _{ев} , S _e	ΔC _{s'} , ΔC _{1s} ^{**}		V _{Cs} , V _{C1s} ^{**} не более
			Открытый подшипник			Закрытый подшипник						
			0, 8, 9	1, 7	2(5), 3(6), 4							
				1(7), 2(5), 3(6), 4, 7, 8								
	верхн.	нижн.	не более							верхн.	нижн.	
До 2,5 включ.	0	-8	10	8	6	10	6	15	40	Равны Δ _{Бс} и V _{Бс} внутреннего кольца того же подшипника		
Св. 2,5»6»	0	-8	10	8	6	10	6	15	40			
»6»18»	0	-8	10	8	6	10	6	15	40			
»18»30»	0	-9	12	9	7	12	7	15	40			
»30»50»	0	-11	14	11	8	16	8	20	40			
»50»80»	0	-13	16	13	10	20	10	25	40			
»80»120»	0	-15	19	19	11	26	11	35	45			
»120»150»	0	-18	23	23	14	30	14	40	50			
»150»180»	0	-25	31	31	19	38	19	45	60			
»180»250»	0	-30	38	38	23	-	23	50	70			
»250»315»	0	-35	44	44	26	-	26	60	80			
»315»400»	0	-40	50	50	30	-	30	70	90			
»400»500»	0	-45	56	56	34	-	34	80	100			
»500»630»	0	-50	63	63	38	-	38	100	120			
»630»800»	0	-75	94	94	55	-	55	120	140			
»800»1000»	0	-100	125	125	75	-	75	140	160			
»1000»1250»	0	-125	-	-	-	-	-	160	-			
»1250»1600»	0	-160	-	-	-	-	-	190	-			
»1600»2000»	0	-200	-	-	-	-	-	220	-			
»2000»2500»	0	-250	-	-	-	-	-	250	-			

* Действительны до монтажа и после снятия пружинного кольца.

** Действительны только для шариковых подшипников.

Таблица 13 – Внутреннее кольцо класса точности 6. Допуски в микрометрах

d, мм	Δ _{dmp}		V _{dsp}			V _{dmp}	K _{ia}	S _d	S _{ia}	S _i	Δ _{bs}			V _{bs} не более
			Серии диаметров								подшипник			
			0, 8, 9	1, 7	2(5), 3(6), 4						Любой	Отдельный	Комплектный*	
	верхн.	нижн.	не более								верхн.	нижн.		
До 0,6 включ.	0	-7	9	7	5	5	5	10	12	0	-40	-	12	
Св. 0,6»2.5»	0	-7	9	7	5	5	5	10	12	0	-40	-	12	
»2.5»10»	0	-7	9	7	5	5	6	10	12	0	-120	-250	15	
»10»18»	0	-7	9	7	5	5	7	10	12	0	-120	-250	20	
»18»30»	0	-8	10	8	6	6	8	10	12	0	-120	-250	20	
»30»50»	0	-10	13	10	8	8	10	10	12	0	-120	-250	20	
»50»80»	0	-12	15	15	9	9	10	12	15	0	-150	-380	25	
»80»120»	0	-15	19	19	11	11	13	12	15	0	-200	-380	25	
»120»180»	0	-18	23	23	14	14	18	15	18	0	-250	-500	30	
»180»250»	0	-22	28	28	17	17	20	15	18	0	-300	-500	30	
»250»315»	0	-25	31	31	19	19	25	17	21	0	-350	-500	35	
»315»400»	0	-30	38	38	23	23	30	20	24	0	-400	-630	40	
»400»500»	0	-35	44	44	26	26	35	22	27	0	-450	-	45	
»500»630»	0	-40	50	50	30	30	40	25	-	0	-500	-	50	

* Действительны также для подшипников с коническим отверстием диаметром не менее 50 мм.

Таблица 14 – Наружное кольцо класса точности 6. Допуски в микрометрах

D, мм	Δ _{Dmp}		V _{Dsp}				V _{Dmp} *	K _{ea}	S _{sa} S _e	Δ _{Cs'} Δ _{C1s} **		V _{Cs'} V _{C1s} ** не более
			Открытый подшипник		Закрытый подшипник							
			Серии диаметров									
			0, 8, 9	1, 7	2(5), 3(6), 4	1, 7, 2(5), 3(6), 4, 8						
	верх.	нижн.	не более								верх.	нижн.
До 2,5 включ.	0	-7	9	7	5	9	5	8	20	Равны Δ _{bs} внутреннего кольца того же подшипника		
Св. 2,5»6»	0	-7	9	7	5	9	5	8	20			
»6»18»	0	-7	9	7	5	9	5	8	20			
»18»30»	0	-8	10	8	6	10	6	9	20			
»30»50»	0	-9	11	9	7	13	7	10	20			
»50»80»	0	-11	14	11	8	16	8	13	20			
»80»120»	0	-13	16	16	10	20	10	18	22			
»120»150»	0	-15	19	19	11	25	11	20	25			
»150»180»	0	-18	23	23	14	30	14	23	30			
»180»250»	0	-20	25	25	15	-	15	25	35			
»250»315»	0	-25	31	31	19	-	19	30	40			
»315»400»	0	-28	35	35	21	-	21	35	45			
»400»500»	0	-33	41	41	25	-	25	40	50			
»500»630»	0	-38	48	48	29	-	29	50	60			
»630»800»	0	-45	56	56	34	-	34	60	70			
»800»1000»	0	-60	75	75	45	-	45	75	80			

* Действительны до монтажа и после снятия пружинного кольца.

** Действительны только для шариковых подшипников.

Таблица 15 – Внутреннее кольцо класса точности 5. Допуски в микрометрах

d, мм	Δ _{dmp}		V _{dsp}		V _{dmp}	K _{ia}	S _d	S _{ia} S _i	Δ _{Bs}			V _{BS} не более
			Серии диаметров						Подшипник			
	0, 8, 9	1, 7 2(5), 3(6), 4	Любой	Отдельный	Комплектный*							
	верхн.	нижн.	не более						верхн.	нижн.		
До 0,6 включ.	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
Св. 0,6» 2,5»	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
» 2,5» 10»	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
» 10» 18»	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
» 18» 30»	0	-6	6	5	3	4	8	8	0	-120	-250	5
» 30» 50»	0	-8	8	6	4	5	8	8	0	-120	-250	5
» 50» 80»	0	-9	9	7	5	5	8	8	0	-150	-380	6
» 80» 120»	0	-10	10	8	5	6	9	9	0	-200	-380	7
» 120» 180»	0	-13	13	10	7	8	10	10	0	-250	-380	8
» 180» 250»	0	-15	15	12	8	10	11	13	0	-300	-500	10
» 250» 315»	0	-18	18	14	9	13	13	15	0	-350	-500	13
» 315» 400»	0	-23	23	18	12	15	15	20	0	-400	-630	15

* Действительны также для подшипников с коническим отверстием диаметром не менее 50 мм.

Таблица 16 - Наружное кольцо класса точности 5. Допуски в микрометрах

D, мм	Δ _{Dmp}		V _{Dsp}		V _{Dmp}	K _{ea}	S _D , S _{D1}	S _{ea}	S _{ea1}	Δ _{Cs} , Δ _{C1s}		V _{Cs} , V _{C1s} не более
			Серии диаметров									
	верх.	нижн.	0, 8, 9	1, 2(5), 3(6), 4, 7	не более						верх.	нижн.
До 2,5 включ.	0	-5	5	4	3	5	8	8	11	Равны ΔBs внутреннего кольца того же подшипника		5
Св. 2,5»6»	0	-5	5	4	3	5	8	8	11			5
»6»18»	0	-5	5	4	3	5	8	8	11			5
»18»30»	0	-6	6	5	3	6	8	8	11			5
»30»50»	0	-7	7	5	4	7	8	8	11			5
»50»80»	0	-9	9	7	5	8	8	10	14			6
»80»120»	0	-10	10	8	5	10	9	11	16			8
»120»150»	0	-11	11	8	6	11	10	13	18			8
»150»180»	0	-13	13	10	7	13	10	14	20			8
»180»250»	0	-15	15	11	8	15	11	15	21			10
»250»315»	0	-18	18	14	9	18	13	18	25			11
»315»400»	0	-20	20	15	10	20	13	20	28			13
»400»500»	0	-23	23	17	12	23	15	23	33			15
»500»630»	0	-28	28	21	14	25	18	25	35			18
»630»800»	0	-35	35	26	18	30	20	30	42			20

Таблица 17 – Внутреннее кольцо класса точности 4. Допуски в микрометрах

d, мм	$\Delta_{dmp}, \Delta_{ds}^*$		V_{dsp}		V_{dmp}	K_{ia}	S_d	S_{ia}	Δ_{Bs}			V_{Bs} не более
			Серии диаметров						подшипник			
			0, 8, 9	1, 2(5), 3(6), 4, 7					Любой	Отдельный	Комплектный	
	верхн.	нижн.	не более						верхн.	нижн.		
До 0,6 включ.	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-40	-250	2,5
Св. 0,6»2,5»	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-40	-250	2,5
»2,5»10»	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-40	-250	2,5
»10»18»	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-80	-250	2,5
»18»30»	0	-5	5	4	2,5	3	4	4	0	-120	-250	2,5
»30»50»	0	-6	6	5	3	4	4	4	0	-120	-250	3
»50»80»	0	-7	7	5	3,5	4	5	5	0	-150	-250	4
»80»120»	0	-8	8	6	4	5	5	5	0	-200	-380	4
»120»180»	0	-10	10	8	5	6	6	7	0	-250	-380	5
»180»250»	0	-12	12	9	6	8	7	8	0	-300	-500	6

* Действительны только для серий диаметров 1,2,3,4,5,6 и 7.

Таблица 18 – Наружное кольцо класса точности 4. Допуски в микрометрах

D, мм	Δ _{Dmp} , Δ _{Ds} [*]		V _{Dsp}		V _{Dmp}	K _{ea}	S _{D'}	S _{D1}	S _{ea}	S _{ea1}	Δ _{Cs} , Δ _{C1s}		V _{Cs} , V _{C1s} не более
			Серии диаметров								верх.	нижн.	
	0, 8, 9	1, 2(5), 3(6), 4, 7	не более										
До 2,5 включ.	0	-4	4	3	2	3	4	5	7	Равны Δ _{bs} внутрен- него кольца того же подшипника		2,5	
Св. 2,5»6»	0	-4	4	3	2	3	4	5	7			2,5	
»6»18»	0	-4	4	3	2	3	4	5	7			2,5	
»18»30»	0	-5	5	4	2,5	4	4	5	7			2,5	
»30»50»	0	-6	6	5	3	5	4	5	7			2,5	
»50»80»	0	-7	7	5	3,5	5	4	5	7			3	
»80»120»	0	-8	8	6	4	6	5	6	8			4	
»120»150»	0	-9	9	7	5	7	5	7	10			5	
»150»180»	0	-10	10	8	5	8	5	8	11			5	
»180»250»	0	-11	11	8	6	10	7	10	14			7	
»250»315»	0	-13	13	10	7	11	8	10	14			7	
»315»400»	0	-15	15	11	8	13	10	13	18			8	

* Действительны только для серий диаметров 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7.

Таблицы 19 – Внутреннее кольцо класса точности Т. Допуски в микрометрах

d, мм	$\Delta_{dmp}, \Delta_{ds}^*$		V_{dsp}^*	V_{dmp}	K_{ia}, K_i	S_d	S_{ia}, S_i	Δ_{Bs}		V_{Bs} не более
	верх.	нижн.			не более			верх.	нижн.	
До 0,6 включ.	0	-4	4	2,5	2	2	2	0	-40	2
Св. 0,6»2,5»	0	-4	4	2,5	2	2	2	0	-40	2
»2,5»10»	0	-4	4	2,5	2	2	2	0	-40	2
»10»18»	0	-4	4	2,5	2	2	2	0	-80	2
»18»30»	0	-4	4	2,5	2,5	2	2	0	-120	2
»30»50»	0	-4	4	2,5	2,5	2	2,5	0	-120	2
»50»80»	0	-5	5	2,5	2,5	2	2,5	0	-125	2
»80»120»	0	-5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	0	-125	2,5
»120»150»	0	-7	7	3,5	2,5	2,5	2,5	0	-125	2,5
»150»180»	0	-7	7	3,5	5	4	5	0	-125	4
»180»250»	0	-9	9	4,5	6	5	7	0	-150	5

* Действительны только для серий диаметров 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7.

Таблицы 20 – Наружное кольцо класса точности Т. Допуски в микрометрах

D, мм	$\Delta_{Dmp}, \Delta_{Ds}^*$		V_{Dsp}^*	V_{Dmp}	K_{ea}, K_e	S_D, S_{D1}	S_{ea}, S_e	$\Delta_{Cs}, \Delta_{C1s}$		V_{Cs}, V_{C1s}
	верх.	нижн.	не более						верх.	нижн.
До 2,5 включ.	0	-3	3	2	2	2	2	Равны Δ_{Bs} внутреннего кольца того же подшипника		1,5
Св. 2,5»6»	0	-3	3	2	2	2	2			1,5
»6»18»	0	-3	3	2	2	2	2			1,5
»18»30»	0	-4	4	2	2,5	2	2,5			2
»30»50»	0	-4	4	2	2,5	2	2,5			2
»50»80»	0	-4	4	2	4	2	4			2
»80»120»	0	-5	5	2,5	5	2,5	5			2,5
»120»150»	0	-5	5	2,5	5	2,5	5			2,5
»150»180»	0	-7	7	3,5	5	2,5	5			2,5
»180»250»	0	-8	8	4	7	4	7			4
»250»315»	0	-10	10	5	8	6	8			5
»315»400»	0	-12	12	6	10	7	10			6

* Действительны только для серий диаметров 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7.

Таблица 21 – Внутреннее кольцо класса точности 2. Допуски в микрометрах

d, мм	$\Delta_{dmp} \Delta_{ds}^*$		V_{dsp}^*	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	S_{ia}	Δ_{Bs}			V_{Bs}^* не более
	верхн.	нижн.	не более	не более	не более	не более	не более	подшипник			
								каждый	отдельный	комплектный	
До 0,6 включ.	0	- 2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	- 40	- 250	1,5
Св. 0,6»2,5»	0	- 2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	- 40	- 250	1,5
»2,5»10»	0	- 2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	- 40	- 250	1,5
»10»18»	0	- 2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	- 80	- 250	1,5
»18»30»	0	- 2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	0	- 120	- 250	1,5
»30»50»	0	- 2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	0	- 120	- 250	1,5
»50»80»	0	- 4	4	2	2,5	1,5	2,5	0	- 150	- 250	1,5
»80»120»	0	- 5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	0	- 200	- 380	2,5
»120»150»	0	- 7	7	3,5	2,5	2,5	2,5	0	- 250	- 380	2,5
»150»180»	0	- 7	7	3,5	5	4	5	0	- 250	- 380	4
»180»250»	0	- 8	8	4	5	5	5	0	- 300	- 500	5

* Действительны только для серий диаметров 1, 2, 3, 4, 5, 6, и 7.

Таблица 22 – Наружное кольцо класса точности 2. Допуски в микрометрах

D, мм	$\Delta_{Dmp}, \Delta_{Ds}^*$		V_{Dsp}^*	V_{Dmp}	K_{ea}	S_D, S_{D1}	S_{ea}	S_{eal}	$\Delta_{Cs}, \Delta_{C1s}$		V_{Cs}, V_{C1s}
	верхн.	нижн.	не более						верхн.	нижн.	не более
До 2,5 включ.	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	Равны Δ_{Bs} внутреннего кольца того же подшипника		1,5
Св. 2,5»6»	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3			1,5
»6»18»	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3			1,5
»18»30»	0	-4	4	2	2,5	1,5	2,5	4			1,5
»30»50»	0	-4	4	2	2,5	1,5	2,5	4			1,5
»50»80»	0	-4	4	2	4	1,5	4	6			1,5
»80»120»	0	-5	5	2,5	5	2,5	5	7			2,5
»120»150»	0	-5	5	2,5	5	2,5	5	7			2,5
»150»180»	0	-7	7	3,5	5	2,5	5	7			2,5
»180»250»	0	-8	8	4	7	4	7	10			4
»250»315»	0	-8	8	4	7	5	7	10			5
»315»400»	0	-10	10	5	8	7	8	11			7

* Действительны только для серий диаметров 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7.

Роликовые конические подшипники.

Предельные отклонения отверстия подшипников, действительны для подшипников с цилиндрическим отверстием.

КЛАСС ТОЧНОСТИ 0

Таблица 23 – Внутреннее кольцо конического подшипника класса точности 0. Допуски в микрометрах

d, мм	Δ_{dmp}		V_{dsp}	V_{dmp}	K_{ia}, K_i	S_d
	верхн.	нижн.	не более			
От 10 до 18 включ.	0	-12	12	9	15	20
Св. 18»30»	0	-12	12	9	18	20
»30»50»	0	-12	12	9	20	20
»50»80»	0	-15	15	11	25	25
»80»120»	0	-20	20	15	30	25
»120»180»	0	-25	25	19	35	30
»180»250»	0	-30	30	23	50	30
»250»315»	0	-35	35	26	60	35
»315»400»	0	-40	40	30	70	40

Таблица 24 – Наружное кольцо конического подшипника класса точности 0. Допуски в микрометрах

D, мм	Δ _{Дпр}		V _{Дсп}	V _{Дпр}	K _{вз} , K _в
	верхн.	нижн.	не более		
От 18 до 30 включ.	0	-12	12	9	18
Св.30»50»	0	-14	14	11	20
»50»80»	0	-16	16	12	25
»80»120»	0	-18	18	14	35
»120»150»	0	-20	20	15	40
»150»180»	0	-25	25	19	45
»180»250»	0	-30	30	23	50
»250»315»	0	-35	35	26	60
»315»400»	0	-40	40	30	70
»400»500»	0	-45	45	34	80
»500»630»	0	-50	50	38	100

Таблица 25 – Ширина – Внутреннее и наружное кольца, однорядные подшипники и однорядные подузлы класса точности 0. Допуски в микрометрах

d , мм	Δ_{Bs}		Δ_{Cs}		Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}	
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
От 10 до 18 включ.	0	- 200	0	- 200	+ 250	- 250	+ 125	- 125	+ 125	- 125
Св.18»30»	0	- 200	0	- 200	+ 250	- 250	+ 125	- 125	+ 125	- 125
»30»50»	0	- 240	0	- 240	+ 250	- 250	+ 125	- 125	+ 125	- 125
»50»80»	0	- 300	0	- 300	+ 250	- 250	+ 125	- 125	+ 125	- 125
»80»120»	0	- 400	0	- 400	+ 500	- 500	+ 250	- 250	+ 250	- 250
»120»180»	0	- 500	0	- 500	+ 750	- 750	+ 375	- 375	+ 375	- 375
»180»250»	0	- 600	0	- 600	+ 750	- 750	+ 375	- 375	+ 375	- 375
»250»315»	0	- 700	0	- 700	+ 750	- 750	+ 375	- 375	+ 375	- 375
»315»400»	0	- 800	0	- 800	+ 1000	- 1000	+ 500	- 500	+ 500	- 500

НОРМАЛЬНЫЙ КЛАСС ТОЧНОСТИ

Таблица 26 – Внутреннее кольцо конического подшипника нормального класса точности. Допуски в мкм.

d, мм	Δ_{dmp}		V_{dsp}	V_{dmp}	K_{ia}, K_i	S_d^*
	верхн.	нижн.	не более			
До 10 включ	0	- 12	12	9	15	20
Св.10»18»	0	- 12	12	9	15	20
»18»30»	0	- 12	12	9	18	20
»30»50»	0	- 12	12	9	20	20
»50»80»	0	- 15	15	11	25	25
»80»120»	0	- 20	20	15	30	25
»120»180»	0	- 25	25	19	35	30
»180»250»	0	- 30	30	23	50	30
»250»315»	0	- 35	35	26	60	35
»315»400»	0	- 40	40	30	70	40
»400»500»	0	- 45	45	34	80	-
»500»630»	0	- 60	60	40	90	-
»630»800»	0	- 75	75	45	100	-
»800»1000»	0	- 100	100	55	115	-
»1000»1250»	0	- 125	125	65	130	-
»1250»1600»	0	- 160	160	80	150	-
»1600»2000»	0	- 200	200	100	170	-

*Действительны только по заказу потребителя.

Таблица 27 – Наружное кольцо конического подшипника нормального класса точности. Допуски в микрометрах

D, мм	Δ _{Dmp}		V _{Dsp}	V _{Dmp}	K _{ea}
	верхн.	нижн.	не более		
До 18 включ.	0	-12	12	9	18
От»18до»30»	0	- 12	12	9	18
Св.»30»50»	0	- 14	14	11	20
»50»80»	0	- 16	16	12	25
»80»120»	0	- 18	18	14	35
»120»150»	0	- 20	20	15	40
»150»180»	0	- 25	25	19	45
»180»250»	0	- 30	30	23	50
»250»315»	0	- 35	35	26	60
»315»400»	0	- 40	40	30	70
»400»500»	0	- 45	45	34	80
»500»630»	0	- 50	50	38	100
»630»800»	0	- 75	80	55	120
»800»1000»	0	- 100	100	75	140
»1000»1250»	0	- 125	130	90	160
»1250»1600»	0	- 160	170	100	180
»1600»2000»	0	- 200	210	110	200
»2000»2500»	0	- 250	265	120	220

Таблица 28 – Ширина – Внутреннее и наружное кольца, однорядные подшипники и однорядные подушлы нормального класса точности. Допуски в микрометрах

d , мм	Δ_{Bs}		Δ_{Cs}		Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}	
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
До 10 включ.	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
Св. 10 до 18	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
» 18 до 30	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
» 30 до 50	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
» 50 до 80	0	-150	0	-150	+200	0	+100	0	+100	0
» 80 до 120	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 120 до 180	0	-250	0	-250	+350	-250	+150	-150	+200	-100
» 180 до 250	0	-300	0	-300	+350	-250	+150	-150	+200	-100
» 250 до 315	0	-350	0	-350	+350	-250	+150	-150	+200	-100
» 315 до 400	0	-400	0	-400	+400	-400	+200	-200	+200	-200
» 400 до 500	0	-450	0	-450	+450	-450	+225	-225	+225	-225
» 500 до 630	0	-500	0	-500	+500	-500	-	-	-	-
» 630 до 800	0	-750	0	-750	+600	-600	-	-	-	-
» 800 до 1000	0	-1000	0	-1000	+750	-750	-	-	-	-
» 1000 до 1250	0	-1250	0	-1250	+900	-900	-	-	-	-
» 1250 до 1600	0	-1600	0	-1600	+1050	-1050	-	-	-	-
» 1600 до 2000	0	-2000	0	-2000	+1200	-1200	-	-	-	-

КЛАСС ТОЧНОСТИ 6X

Допуски для внутреннего и наружного колец соответствуют приведенным в таблицах 26 и 27 для нормального класса точности.

Таблица 29 – Ширина - внутреннее и наружные кольца, однорядные подушлы и однорядные подшипники класса точности 6X. Допуски в микрометрах

d , мм	Δ_{Bs}		Δ_{Cs}		Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}	
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
До 10 включ.	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
Св. 10 до 18	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
» 18 до 30	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
» 30 до 50	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
» 50 до 80	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
» 80 до 120	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
» 120 до 180	0	-50	0	-100	+150	0	+50	0	+100	0
» 180 до 250	0	-50	0	-100	+150	0	+50	0	+100	0
» 250 до 315	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0
» 315 до 400	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0
» 400 до 500	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0

КЛАСС ТОЧНОСТИ 6

Таблица 30 – Внутреннее кольцо конического подшипника класса точности 6. Допуски в микрометрах

d, мм	Δ _{dmp}		V _{dsp}	V _{dmp}	K _{из} , K _г	S _d
	верхн.	нижн.	не более			
От 10 до 18 включ.	0	- 7	7	5	7	10
Св. 18»30»	0	- 8	8	6	8	10
»30»50»	0	- 10	10	8	10	10
»50»80»	0	- 12	12	9	10	12
»80»120»	0	- 15	15	11	13	12
»120»180»	0	- 18	18	14	18	15
»180»250»	0	- 22	22	16	20	15
»250»315»	0	- 25	-	-	25	17
»315»400»	0	- 30	-	-	30	20

Таблица 31 – Наружное кольцо конического подшипника класса точности 6. Допуски в микрометрах

D, мм	Δ _{Dmp}		V _{Dsp}	V _{Dmp}	K _{eq} , K _e
	верхн.	нижн.	не более		
От 18 до 30 включ.	0	- 8	8	6	9
Св.30»50»	0	- 9	9	7	10
»50»80»	0	- 11	11	8	13
»80»120»	0	- 13	13	10	18
»120»150»	0	- 15	15	11	20
»150»180»	0	- 18	18	14	23
»180»250»	0	- 20	20	15	25
»250»315»	0	- 25	25	19	30
»315»400»	0	- 28	28	21	35
»400»500»	0	- 33	-	-	40
»500»630»	0	- 38	-	-	50

Таблица 32 — Ширина – Внутреннее и наружное кольца, однорядные подшипники и однорядные подушлы класса точности 6. Допуски в микрометрах

d , мм	Δ_{Bs}		Δ_{Cs}		Δ_{Ts}		Δ_{Tis}		Δ_{Tzs}	
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
От 10 до 18 включ.	0	- 200	0	- 200	+ 250	- 250	+ 125	- 125	+ 125	- 125
Св.18»30»	0	- 200	0	- 200	+ 250	- 250	+ 125	- 125	+ 125	- 125
»30»50»	0	- 240	0	- 240	+ 250	- 250	+ 125	- 125	+ 125	- 125
»50»80»	0	- 300	0	- 300	+ 250	- 250	+ 125	- 125	+ 125	- 125
»80»120»	0	- 400	0	- 400	+ 500	- 500	+ 250	- 250	+ 250	- 250
»120»180»	0	- 500	0	- 500	+ 750	- 750	+ 375	- 375	+ 375	- 375
»180»250»	0	- 600	0	- 600	+ 750	- 750	+ 375	- 375	+ 375	- 375
»250»315»	0	- 700	0	- 700	+ 750	- 750	+ 375	- 375	+ 375	- 375
»315»400»	0	- 800	0	- 800	+ 1000	- 1000	+ 500	- 500	+ 500	- 500

КЛАСС ТОЧНОСТИ 5

Таблица 33 – Внутреннее кольцо конического подшипника класс точности 5. Допуски в микрометрах

d, мм	Δ _{dmp}		V _{dsp}	V _{dmp}	K _{ia}	S _d
	верхн.	нижн.	Не более			
До 10 включ.	0	-7	5	5	5	7
Св.10»18»	0	-7	5	5	5	7
»18»30»	0	-8	6	5	5	8
»30»50»	0	-10	8	5	6	8
»50»80»	0	-12	9	6	7	8
»80»120»	0	-15	11	8	8	9
»120»180»	0	-18	14	9	11	10
»180»250»	0	-22	17	11	13	11
»250»315»	0	-25	19	13	13	13
»315»400»	0	-30	23	15	15	15
»400»500»	0	-35	28	17	20	17
»500»630»	0	-40	35	20	25	20
»630»800»	0	-50	45	25	30	25
»800»1000»	0	-60	60	30	37	30
»1000»1250»	0	-75	75	37	45	40
»1250»1600»	0	-90	90	45	55	50

Таблица 34 – Наружное кольцо конического подшипника класса точности 5. Допуски в микрометрах

D , мм	Δ_{Dmp}		V_{Dsp}	V_{Dmp}	K_{ea}	$S_D S_{D1}$
	верхн.	нижн.	макс.	макс.	макс.	макс.
До 18 включ.	0	-8	6	5	6	8
Св.18»30»	0	-8	6	5	6	8
»30»50»	0	-9	7	5	7	8
»50»80»	0	-11	8	6	8	8
»80»120»	0	-13	10	7	10	9
»120»150»	0	-15	11	8	11	10
»150»180»	0	-18	14	9	13	10
»180»250»	0	-20	15	10	15	11
»250»315»	0	-25	19	13	18	13
»315»400»	0	-28	22	14	20	13
»400»500»	0	-33	26	17	24	17
»500»630»	0	-38	30	20	30	20
»630»800»	0	-45	36	25	36	25
»800»1000»	0	-60	45	30	43	30
»1000»1250»	0	-80	65	38	52	38
»1250»1600»	0	-100	90	50	62	50
»1600»2000»	0	-125	120	65	73	65

Таблица 35 – Ширина – Внутреннее и наружное кольца, однорядные подшипники и однорядные подушлы класс точности 5. Допуски в микрометрах

d , мм	Δ_{Bs}		Δ_{Cs}			Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}	
	верхн.	нижн.	не более			верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
До 10 включ.	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100	-100
Св.10»18»	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100	-100
»18»30»	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100	-100
»30»50»	0	-240	0	-240	+200	-200	+100	-100	+100	-100	-100
»50»80»	0	-300	0	-300	+200	-200	+100	-100	+100	-100	-100
»80»120»	0	-400	0	-400	+200	-200	+100	-100	+100	-100	-100
»120»180»	0	-500	0	-500	+350	-250	+150	-150	+200	-100	-100
»180»250»	0	-600	0	-600	+350	-250	+150	-150	+200	-100	-100
»250»315»	0	-700	0	-700	+350	-250	+150	-150	+200	-100	-100
»315»400»	0	-800	0	-800	+400	-400	+200	-200	+200	-200	-200
»400»500»	0	-900	0	-900	+450	-450	+225	-225	+225	-225	-225
»500»630»	0	-1100	0	-1100	+500	-500	-	-	-	-	-
»630»800»	0	-1600	0	-1600	+600	-600	-	-	-	-	-
»800»1000»	0	-2000	0	-2000	+750	-750	-	-	-	-	-
»1000»1250»	0	-2000	0	-2000	+750	-750	-	-	-	-	-
»1250»1600»	0	-2000	0	-2000	+900	-900	-	-	-	-	-

КЛАСС ТОЧНОСТИ 4

Таблица 36 – Внутреннее кольцо конического подшипника класса точности 4. Допуски в микрометрах

d , мм	$\Delta_{dmp}, \Delta_{ds}$		V_{dsp}	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	S_{ia}
	верхн.	нижн.	не более				
До 10 включ.	0	- 5	4	4	3	3	3
Св.10»18»	0	- 5	4	4	3	3	3
»18»30»	0	- 6	5	4	3	4	4
»30»50»	0	- 8	6	5	4	4	4
»50»80»	0	- 9	7	5	4	5	4
»80»120»	0	- 10	8	5	5	5	5
»120»180»	0	- 13	10	7	6	6	7
»180»250»	0	- 15	11	8	8	7	8
»250»315»	0	- 18	12	9	9	8	9

Таблица 37 – Наружное кольцо конического подшипника класса точности 4. Допуски в микрометрах

D , мм	$\Delta_{Dmp}, \Delta_{Ds}$		V_{Dsp}	V_{Dmp}	K_{ea}	S_D, S_{D1}	S_{ea}	S_{ea1}
	верхн.	нижн.	не более					
До 18 включ.	0	- 6	5	4	4	4	5	7
Св.18»30»	0	- 6	5	4	4	4	5	7
»30»50»	0	- 7	5	5	5	4	5	7
»50»80»	0	- 9	7	5	5	4	5	7
»80»120»	0	- 10	8	5	6	5	6	8
»120»150»	0	- 11	8	6	7	5	7	10
»150»180»	0	- 13	10	7	8	5	8	11
»180»250»	0	- 15	11	8	10	7	10	14
»250»315»	0	- 18	14	9	11	8	10	14
»315»400»	0	- 20	15	10	13	10	13	18

Таблица 38 – Ширина – Внутреннее и наружное кольца, однорядные подшипники и однорядные подушлы класса точности 4. Допуски в микрометрах

<i>d</i> , мм	Δ_{Bs}		Δ_{Cs}		Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}	
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
До 10 включ.	0	- 200	0	- 200	+ 200	- 200	+ 100	- 100	+ 100	- 100
Св.10»18»	0	- 200	0	- 200	+ 200	- 200	+ 100	- 100	+ 100	- 100
»18»30»	0	- 200	0	- 200	+ 200	- 200	+ 100	- 100	+ 100	- 100
»30»50»	0	- 240	0	- 240	+ 200	- 200	+ 100	- 100	+ 100	- 100
»50»80»	0	- 300	0	- 300	+ 200	- 200	+ 100	- 100	+ 100	- 100
»80»120»	0	- 400	0	- 400	+ 200	- 200	+ 100	- 100	+ 100	- 100
»120»180»	0	- 500	0	- 500	+ 350	- 250	+ 150	- 150	+ 200	- 100
»180»250»	0	- 600	0	- 600	+ 350	- 250	+ 150	- 150	+ 200	- 100
»250»315»	0	- 700	0	- 700	+ 350	- 250	+ 150	- 150	+ 200	- 100

КЛАСС ТОЧНОСТИ 2

Таблица 39 – Внутреннее кольцо конического подшипника класса точности 2. Допуски в микрометрах

<i>d</i> , мм	$\Delta_{dmp}, \Delta_{ds}$		V_{dsp}	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	S_{ia}
	верхн.	нижн.			не более		
До 10 включ.	0	-4	2,5	1,5	2	1,5	2
Св.10»18»	0	-4	2,5	1,5	2	1,5	2
»18»30»	0	-4	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5
»30»50»	0	-5	3	2	2,5	2	2,5
»50»80»	0	-5	4	2	3	2	3
»80»120»	0	-6	5	2,5	3	2,5	3
»120»180»	0	-7	7	3,5	4	3,5	4
»180»250»	0	-8	7	4	5	5	5
»250»315»	0	-8	8	5	6	5,5	6

Таблица 40 – Наружное кольцо конического подшипника класса точности 2. Допуски в микрометрах

<i>D</i> , мм	$\Delta_{Dmp}, \Delta_{Ds}$		V_{Dsp}	V_{Dmp}	K_{ea}	$S_{D'}, S_{D1}$	S_{ea}	S_{ea1}
	верхн.	нижн.			не более			
До 18 включ.	0	-5	4	2,5	2,5	1,5	2,5	4
Св.18»30»	0	-5	4	2,5	2,5	1,5	2,5	4
»30»50»	0	-5	4	2,5	2,5	2	2,5	4
»50»80»	0	-6	4	2,5	4	2,5	4	6
»80»120»	0	-6	5	3	5	3	5	7
»120»150»	0	-7	5	3,5	5	3,5	5	7
»150»180»	0	-7	7	4	5	4	5	7
»180»250»	0	-8	8	5	7	5	7	10
»250»315»	0	-9	8	5	7	6	7	10
»315»400»	0	-10	10	6	8	7	8	11

Таблица 41 — Ширина – Внутреннее и наружное кольца, однорядные подшипники и однорядные подушлы. Допуски в микрометрах

<i>d</i> , мм	Δ_{Bs}		Δ_{Cs}		Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}	
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
До 10 включ.	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
Св.10»18»	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
»18»30»	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
»30»50»	0	-240	0	-240	+200	-200	+100	-100	+100	-100
»50»80»	0	-300	0	-300	+200	-200	+100	-100	+100	-100
»80»120»	0	-400	0	-400	+200	-200	+100	-100	+100	-100
»120»180»	0	-500	0	-500	+200	-250	+100	-100	+100	-150
»180»250»	0	-600	0	-600	+200	-300	+100	-150	+100	-150
»250»315»	0	-700	0	-700	+200	-300	+100	-150	+100	-150

Конические отверстия

Номинальные размеры конического отверстия показаны на рисунке 6. Действительное коническое отверстие, средние диаметры и отклонения размеров показаны на рисунке 7.

При конусности отверстия 1:12 угол уклона (половина угла конуса) α будет:

$$\alpha = 2^{\circ}23'9,4'' = 2,38594^{\circ} = 0,041643 \text{ рад.}$$

Диаметр теоретического большего основания конического отверстия вычисляют по формуле:

$$d_1 = d + 1/12 B$$

При конусности отверстия 1:30 угол уклона (половина угла конуса) α будет:

$$\alpha = 0^{\circ}57'17,4'' = 0,95484^{\circ} = 0,016665 \text{ рад}$$

Для конического отверстия установлены следующие допуски:

- допуск среднего диаметра Δ_{dmp} , который задан предельными отклонениями среднего диаметра малого теоретического основания конического отверстия;
- допуск угла конуса $\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$, который задан пределами разности отклонений средних диаметров оснований конического отверстия;
- допуск непостоянства диаметра V_{dsp} , который задан максимальным значением, применимым к каждой радиальной плоскости отверстия.

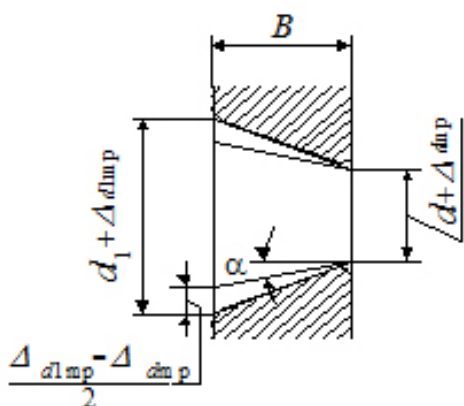


Рисунок 6. Коническое отверстие со средними диаметрами и их отклонениями

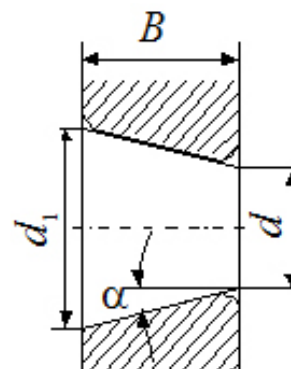


Рисунок 7. Номинальное коническое отверстие

Допуски диаметра подшипников с коническим отверстием приведены в таблицах 42 - 47.

Таблица 42 – Коническое отверстие, конусность 1:12, нормальный класс точности. Допуски в мкм.

d, мм	Δ_{dmp}		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		$V_{dsp}^{* **}$ не более
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	
До 10 включ.	+22	0	+15	0	9
Св. 10 » 18 »	+27	0	+18	0	11
» 18 » 30 »	+33	0	+21	0	13
» 30 » 50 »	+39	0	+25	0	16
» 50 » 80 »	+46	0	+30	0	19
» 80 » 120 »	+54	0	+35	0	22
» 120 » 180 »	+63	0	+40	0	40
» 180 » 250 »	+72	0	+46	0	46
» 250 » 315 »	+81	0	+52	0	52
» 315 » 400 »	+89	0	+57	0	57
» 400 » 500 »	+97	0	+63	0	63
» 500 » 630 »	+110	0	+70	0	70
» 630 » 800 »	+125	0	+80	0	-
» 800 » 1000 »	+140	0	+90	0	-
» 1000 » 1250 »	+165	0	+105	0	-
» 1250 » 1600 »	+195	0	+125	0	-

* Действительны в любой единичной радиальной плоскости отверстия.

** Не действительны для серий диаметров 0 и 8.

Таблица 43 – Коническое отверстие, конусность 1:12, класс точности 6. Допуск в микрометрах

<i>d</i> , мм	Δ_{ds}		$\Delta_{d1s} - \Delta_{ds}$	
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
До 10 включ.	+ 15	0	+ 9	0
Св.10»18»	+ 18	0	+ 11	0
»18»30»	+ 21	0	+ 13	0
»30»50»	+ 25	0	+ 16	0
»50»80»	+ 30	0	+ 19	0
»80»120»	+ 35	0	+ 22	0
»120»180»	+ 40	0	+ 25	0
»180»250»	+ 46	0	+ 29	0
»250»315»	+ 52	0	+ 32	0
»315»400»	+ 57	0	+ 36	0
»400»500»	+ 63	0	+ 40	0
»500»630»	+ 70	0	+ 43	0

Таблица 44 – Коническое отверстие, конусность 1:12, класс точности 5. Допуски в микрометрах

<i>d</i> , мм	Δ_{ds}		$\Delta_{d1s} - \Delta_{ds}$		$V_{dsp}^{*, **}$ не более
	верхн.	Нижн.	Верхн.	Нижн.	
До10включ.	+ 9	0	+ 6	0	+9
Св.10»18»	+ 11	0	+ 8	0	+11
»18»30»	+ 13	0	+ 9	0	+13
»30»50»	+ 16	0	+ 11	0	+16
»50»80»	+ 19	0	+ 13	0	+19
»80»120»	+ 22	0	+ 15	0	+22
»120»180»	+ 25	0	+ 18	0	+25
»180»250»	+ 29	0	+ 20	0	+29
»250»315»	+ 32	0	+ 23	0	32
»315»400»	+ 36	0	+ 25	0	+36
»400»500»	+ 40	0	+ 27	0	-

* Действительны в любой единичной радиальной плоскости отверстия.

** Не действительны для серий диаметров 0 и 8.

Таблица 45 – Коническое отверстие, конусность 1:12, класс точности 4. Допуски в микрометрах

<i>d</i> , мм	Δ_{ds}		$\Delta_{d1s} - \Delta_{ds}$		$V_{dsp}^{*, **, \text{верхн.}}$
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	
От.18»30включ.	+ 9	0	+ 4	0	+4
Св.30»50»	+ 11	0	+ 6	0	+6
»50»80»	+ 13	0	+ 6	0	+6
»80»120»	+ 15	0	+ 8	0	+8
»120»180»	+ 18	0	+ 8	0	+8
»180»250»	+ 20	0	+ 10	0	+10
»250»315»	+ 32	0	+ 12	0	+12
»315»400»	+ 36	0	+ 12	0	+12
»400»500»	+ 40	0	+ 14	0	-

* Действительны в любой единичной радиальной плоскости отверстия.

** Не действительны для серий диаметров 0 и 8.

Таблица 46 – Коническое отверстие, конусность 1:12, класс точности 2. Допуски в микрометрах

<i>d</i> , мм	Δ_{ds}		$\Delta_{d1s} - \Delta_{ds}$		$V_{dsp}^{*, **, \text{верхн.}}$
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	
От.18до30включ.	+ 6	0	+ 2	0	+2
Св.30»50»	+ 7	0	+ 3	0	+3
»50»80»	+ 8	0	+ 3	0	+3
»80»120»	+ 10	0	+ 4	0	+4
»120»180»	+ 12	0	+ 4	0	+4
»180»250»	+ 14	0	+ 5	0	+5

* Действительны в любой единичной радиальной плоскости отверстия.

** Не действительны для серий диаметров 0 и 8.

Таблица 47 – Коническое отверстие, конусность 1:30, нормальный класс точности. Допуски в микрометрах

$d, \text{ мм}$	Δ_{dmp}		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		V_{dcp}^{***} верхн.
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	
До 50 включ.	+ 15	0	+ 30	0	19
Св.50»80»	+ 15	0	+ 30	0	19
»80»120»	+ 20	0	+ 35	0	22
»120»180»	+ 25	0	+ 40	0	40
»180»250»	+ 30	0	+ 46	0	46
»250»315»	+ 35	0	+ 52	0	52
»315»400»	+ 40	0	+ 57	0	57
»400»500»	+ 45	0	+ 63	0	63
»500»630»	+ 50	0	+ 70	0	70

* Действительны в любой единичной радиальной плоскости отверстия.

** Не действительны для серий диаметров 0 и 8.

Грузоподъемность и долговечность

C_r — базовая динамическая радиальная расчетная грузоподъемность, Н;

C_a — базовая динамическая осевая расчетная грузоподъемность, Н;

D_w — диаметр шарика, мм;

D_{we} — диаметр ролика для вычисления расчетной грузоподъемности, мм;

D_{we} — диаметр окружности центров набора шариков или роликов, мм;

F_r — радиальная нагрузка на подшипник или радиальная составляющая фактической нагрузки, действующей на подшипник, Н;

F_a — осевая нагрузка на подшипник или осевая составляющая фактической нагрузки, действующей на подшипник, Н;

L_{10} — базовый расчетный ресурс, миллион оборотов;

L_{na} — скорректированный расчетный ресурс, миллион оборотов;

L_{we} — длина ролика для вычисления расчетной грузоподъемности, мм;

P_r — эквивалентная динамическая радиальная нагрузка, Н;

P_a — эквивалентная динамическая осевая нагрузка, Н;

X — коэффициент динамической радиальной

нагрузки;

Y — коэффициент динамической осевой нагрузки;

Z — число шариков или роликов в однорядном подшипнике;

Число тел качения в одном ряду многорядного подшипника при равном их количестве в каждом из рядов;

a_1 — коэффициент, корректирующий ресурс в зависимости от надежности (12.3.);

a_2 — коэффициент, корректирующий ресурс в зависимости от особых свойств подшипника (12.4.);

a_3 — коэффициент, корректирующий ресурс в зависимости от условий работы подшипника (12.5.);

b_m — коэффициент, характеризующий свойства стали с учетом способа ее изготовления, значение которого меняется в зависимости от типа и конструкции подшипника;

e — предельное значение отношений F_a/F_r , определяющие значения коэффициентов X и Y ;

f_c — коэффициент, зависящий от геометрии деталей подшипника, точности их изготовления и материала;

i — число рядов шариков или роликов в подшипнике;

α — номинальный угол контакта подшипника, ...°

Динамическая грузоподъемность радиальных и радиально-упорных шариковых подшипников.

Базовая динамическая радиальная расчетная грузоподъемность: постоянная неподвижная радиальная нагрузка, которую подшипник теоретически может воспринимать при базовом расчетном ресурсе, составляющем один миллион оборотов. Для радиально упорных однорядных подшипников радиальная расчетная грузоподъемность соответствует радиальной составляющей нагрузки, которая вызывает чисто радиальное смещение подшипниковых колец относительно друг друга.

Диаметр ролика для вычисления расчетной грузоподъемности: диаметр ролика в среднем сечении ролика.

Примечание:

Для конического ролика диаметр ролика равен среднему арифметическому значению диаметров в теоретических точках пересечения поверхности качения с большим и малым торцами ролика. Для ассиметричного бочкообразного ролика - диаметр в точке контакта бочкообразного ролика с дорожкой качения кольца подшипника без бортика при нулевой нагрузке.

Длина ролика при вычислении расчетной грузоподъемности: максимальная теоретическая длина контакта ролика или дорожки качения, где контакт является самым коротким.

Примечание:

За длину контакта принимают расстояние между теоретическими точками пересечения поверхности качения и торцами ролика, за вычетом фасок ролика или ширины дорожки качения, за вычетом ширины галтелей (проточек). При этом выбирают меньшее значение.

Подшипники радиальные и радиально-упорные шариковые.

Базовая динамическая радиальная расчетная грузоподъемность для шариковых радиальных и радиально-упорных подшипников.

при $D_w \leq 25,4$ мм:

$$C_r = b_m f_c (i^* \cos \alpha)^{0,7} Z^{2/3} D_w^{1,8} \quad (1)$$

при $D_w > 25,4$ мм:

$$C_r = 3,647 b_m f_c (i^* \cos \alpha)^{0,7} Z^{2/3} D_w^{1,4}$$

Таблица 48 – Значение b_m для шариковых радиальных и радиально-упорных подшипников.

Тип подшипника	
Шариковые радиальные и радиально-упорные подшипники (за исключением подшипников с канавками для ввода шариков и вкладышных подшипников) и шариковые самоустанавливающиеся подшипники	1,3
Подшипники с канавкой для ввода шариков	1,1
Вкладышные подшипники	1,0

Таблица 49 – Значение f_c для шариковых радиальных и радиально-упорных подшипников.

$D_w \cos \alpha / D_{pw}$	Шариковые однорядные радиальные и однорядные и двухрядные радиально-упорные подшипники	Шариковые двухрядные радиальные подшипники	Шариковые однорядные и двухрядные самоустанавливающиеся подшипники	Однорядные радиальные разъемные шариковые подшипники (магнетные подшипники)
0,01	29,1	27,5	9,9	9,4
0,02	35,8	33,9	12,4	11,7
0,03	40,3	38,2	14,3	13,4
0,04	43,8	41,5	15,9	14,9
0,05	46,7	44,2	17,3	16,2
0,06	49,1	46,5	18,6	17,4
0,07	51,1	48,4	19,9	18,5
0,08	52,8	50,0	21,1	19,5
0,09	54,3	51,4	22,3	20,6
0,10	55,5	52,6	23,4	21,5
0,11	56,6	53,6	24,5	22,5
0,12	57,5	54,5	25,6	23,4
0,13	58,2	55,2	26,6	24,4
0,14	58,8	55,7	27,7	25,3
0,15	59,3	56,1	28,7	26,2
0,16	59,6	56,5	29,7	27,1
0,17	59,8	56,7	30,7	27,9
0,18	59,9	56,8	31,7	28,8
0,19	60	56,8	32,6	29,7
0,20	59,9	56,8	33,5	30,5
0,21	59,8	56,6	34,4	31,3
0,22	59,6	56,5	35,2	32,1
0,23	59,3	56,2	36,1	32,9
0,24	59	55,9	36,8	33,7
0,25	58,6	55,5	37,5	34,5
0,26	58,2	55,1	38,2	35,2
0,27	57,7	54,6	38,8	35,9
0,28	57,1	54,1	39,4	36,6
0,29	56,6	53,6	39,9	37,2
0,3	56	53	40,3	37,8
0,31	55,3	52,4	40,6	38,4
0,32	54,6	51,8	40,9	38,9
0,33	53,9	51,1	41,1	39,4
0,34	53,2	50,4	41,2	39,8
0,35	52,4	49,7	41,3	40,1
0,36	51,7	48,9	41,3	40,4
0,37	50,9	48,2	41,2	40,7
0,38	50,0	47,4	41,0	40,8
0,39	49,2	46,6	40,7	40,9
0,40	48,4	45,8	40,4	40,9

* f_c — для промежуточных значений $D_w \cos \alpha / D_{pw}$ получают линейным интерполированием.

Комплекты подшипников

При расчете базовой радиальной расчетной грузоподъемности для двух одинаковых шариковых радиальных однорядных подшипников, установленных рядом на одном и том же валу, пару подшипников рассматривают как один двухрядный радиальный подшипник.

При расчете базовой радиальной расчетной грузоподъемности для двух одинаковых шариковых радиально-упорных однорядных подшипников, смонтированных рядом на одном и том же валу (парный монтаж) по схеме «широкий торец к широкому» или «узкий торец к узкому» так, что они работают как один узел, эту пару рассматривают как один двухрядный радиально-упорный подшипник.

Базовая радиальная расчетная грузоподъемность для двух или более одинаковых шариковых радиально-упорных однорядных подшипников, смонтированных на одном и том же валу (парный или комплектный монтаж) по схеме «тандем» так, что они работают как один узел, если они точно изготовлены и смонтированы с равномерным распределением нагрузки, равна числу подшипников в степени 0,7, умноженному на базовую радиальную расчетную грузоподъемность одного однорядного подшипника.

Эквивалентная динамическая радиальная нагрузка.

Эквивалентная динамическая радиальная нагрузка для шариковых радиальных и радиально-упорных подшипников при постоянных радиальной и осевой нагрузке равна:

$$P_r = X F_r + Y F_a \quad (2)$$

Значение коэффициентов X и Y для шариковых радиальных и радиально-упорных подшипников приведены в таблице 50.

Таблица 50 – Значения коэффициентов X и Y для шариковых радиальных и радиально-упорных подшипников.

Тип подшипника	Относительная осевая нагрузка		X	Y	X	Y
			Для однорядных подшипников при			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
Шариковые радиальные подшипники	$f_0 F_a/C_o$	F_a/zD_w^2	1,0	0	0,56	
	0,172	0,172				2,30
	0,345	0,345				1,99
	0,689	0,689				1,71
	1,030	1,030				1,55
	1,380	1,380				1,45
	2,070	2,070				1,31
	3,450	3,450				1,15
	5,170	5,170				1,04
	6,890	6,890				1,00
Шариковые радиально-упорные подшипники	$f_0 j F_a/C_{or}$	F_a/zD_w^2	1,0	0	Для данного типа используют значения X, Y и e , применяемые к однорядным радиальным шариковым подшипникам	
	$\alpha=5^\circ$	0,173				
		0,346				
		0,692				
		1,040				
		1,380				
		2,080				
		3,460				
		5,190				
		6,920				
		0,175			1,0	0
		0,350				
		0,700				
		1,050				
		1,400				
Шариковые радиально-упорные подшипники	$\alpha=10^\circ$	0,357	1,0	0	0,46	1,88
		0,714				1,71
		1,070				1,52
		1,430				1,41
		2,100				1,34
		3,500				1,23
		5,250				1,10
		7,000				1,01
		0,178				1,00
		0,357				1,47
		0,714				1,40
		1,070				1,30
		1,430				1,23
		2,14				1,19
		3,57				1,12
Шариковые радиально-упорные подшипники	$\alpha=15^\circ$	5,35	1,0	0	0,44	1,02
		7,14				1,00
		0,357				1,00
		0,714				1,47
		1,070				1,40
		1,430				1,30
		2,14				1,23
		3,57				1,19
		5,35				1,12
		7,14				1,02
Шариковые радиально-упорные подшипники	$\alpha=20^\circ$	-	1,0	0	0,43	1,00
	$\alpha=25^\circ$	-				1,00
	$\alpha=30^\circ$	-				0,87
	$\alpha=35^\circ$	-				0,76
	$\alpha=40^\circ$	-				0,66
	$\alpha=45^\circ$	-				0,57
		-				0,50

Продолжение таблицы 50

Шариковые самоустанавливающиеся подшипники	1,0	0	0,40	$0,40 \operatorname{ctg} \alpha$
Однорядные радиальные разъемные шариковые подшипники (магнетные подшипники)	1,0	0	0,50	2,50

*Допустимое максимальное значение зависит от конструктивных параметров подшипников (внутренний зазор и глубина желоба дорожки качения). Использовать первую или вторую колонку в зависимости от имеющейся информации.

**Значение X , Y и e для промежуточных значений «относительных осевых нагрузок» и/или углов контакта определяют линейным интерполированием.

***Значения f_0 — по ГОСТ 18854 (ISO76).

Комплект подшипников

При расчете эквивалентной нагрузки для двух одинаковых шариковых радиально-упорных однорядных подшипников, смонтированных рядом на одном и том же валу (парный монтаж) по схеме «широкий торец к широкому» или «узкий торец к узкому» так, что они работают как один узел, эту пару рассматривают как один двухрядный радиально-упорный подшипник.

При расчете эквивалентной радиальной нагрузки для двух и более одинаковых шариковых однорядных подшипников, смонтированных рядом на одном и том же валу (парный или комплектный монтаж) по схеме «тан-дем» так, что они работают как один узел, используя значения X и Y для однорядного подшипника. Относительную осевую нагрузку (таблица 42) определяют исходя из значения $i=1$ и значений F_a и C_{or} и, которые относятся только к одному из подшипников даже если F_r и F_a , относящиеся к общим нагрузкам, используют для расчета эквивалентной нагрузки всего узла.

Базовый расчетный ресурс

Базовый расчетный ресурс (L_{10}) для шарикового радиального и радиально-упорного подшипника рассчитывают по формуле:

$$L_{10} = C_r / P_r$$

C_r и P_r рассчитывают по формулам (1, 2). Формулы (1, 2) используют также для определения ресурса комплекта однорядных подшипников, работающих как один узел. В этом случае расчетную грузоподъемность C_r вычисляют для всего комплекта подшипников, а эквивалентную нагрузку P_r вычисляют как общую нагрузку, действующую на узел с использованием коэффициентов X и Y .

Упорные и упорно-радиальные шариковые подшипники.

Однорядные подшипники.

Базовая динамическая осевая расчетная грузоподъемность (C_a) для шариковых упорных и упорно-радиальных однорядных, одинарных или двойных подшипников равна:

$$\text{при } D_w \leq 25,4 \text{ мм и } \alpha = 90^\circ$$

$$C_a = b_m f_c z^{2/3} D_w^{1/8}$$

$$\text{при } D_w \leq 25,4 \text{ мм и } \alpha \neq 90^\circ$$

$$C_a = b_m f_c (\cos \alpha)^{0,7} \operatorname{tg} \alpha z^{2/3} D_w^{1/8}$$

$$\text{при } D_w > 25,4 \text{ мм и } \alpha = 90^\circ$$

$$C_a = 3,647 b_m f_c z^{2/3} D_w^{1/4}$$

$$\text{при } D_w > 25,4 \text{ мм и } \alpha \neq 90^\circ$$

$$C_a = 3,647 b_m f_c (\cos \alpha)^{0,7} \operatorname{tg} \alpha z^{2/3} D_w^{1/4}$$

Где Z – число шариков, воспринимающих нагрузку в одном направлении; $b_m = 1,3$.

Значение f_c для шариковых упорных и упорно-радиальных подшипников приведены в таблице 51 и применимы к подшипникам - с радиусом желоба не более $0,54 D_w$.

Грузоподъемность подшипника не всегда увеличивается при применении большего радиуса желоба.

Таблица 51 – Значение f_c для шариковых упорных и упорно-радиальных подшипников.

D_w / D_{pw}	$f_c / \alpha = 90$	$D_w \cos \alpha / D_{pw}$	f_c		
			$\alpha = 45^\circ$ **	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 75^\circ$
0,01	36,7	0,01	42,1	39,2	37,3
0,02	45,2	0,02	51,7	48,1	45,9
0,03	51,1	0,03	58,2	54,2	51,7
0,04	55,7	0,04	63,3	58,9	56,1
0,05	59,5	0,05	67,3	62,6	59,7
0,06	62,9	0,06	70,7	65,8	62,7
0,07	65,8	0,07	73,5	68,4	65,2
0,08	68,5	0,08	75,9	70,7	67,3
0,09	71,0	0,09	78,0	72,6	69,2
0,10	73,3	0,10	79,7	74,2	70,7
0,11	75,4	0,11	81,1	75,5	-
0,12	77,4	0,12	82,3	76,6	-
0,13	79,3	0,13	83,3	77,5	-
0,14	81,1	0,14	84,1	78,3	-
0,15	82,7	0,15	84,7	78,8	-
0,16	84,4	0,16	85,1	79,2	-
0,17	85,9	0,17	85,4	79,5	-
0,18	87,4	0,18	85,5	79,6	-
0,19	88,8	0,19	85,5	79,6	-
0,2	90,2	0,2	85,4	79,5	-
0,21	91,5	0,21	85,2	-	-
0,22	92,8	0,22	84,9	-	-
0,23	94,4	0,23	84,5	-	-
0,24	95,3	0,24	84,0	-	-
0,25	96,4	0,25	83,4	-	-
0,26	97,6	0,26	82,8	-	-
0,27	98,7	0,27	82,0	-	-
0,28	99,8	0,28	81,3	-	-
0,29	100,8	0,29	80,4	-	-
0,30	101,9	0,30	79,6	-	-
0,31	102,9	-	-	-	-
0,32	103,9	-	-	-	-
0,33	104,8	-	-	-	-
0,34	105,8	-	-	-	-
0,35	106,7	-	-	-	-

*Значения f_c для D_w / D_{pw} или $D_w \cos \alpha / D_{pw}$ и/или углов контакта α , не указанных в таблице, определяют линейным интерполированием

** Для упорно-радиальных подшипников $\alpha > 45^\circ$. Значение для $\alpha = 45^\circ$ даны для того, чтобы обеспечить интерполяцию значений для α между 45° и 60° .

Базовый расчетный ресурс (L_{10}) для шариковых упорных и упорно-радиальных подшипников рассчитывают по формуле:

$$L_{10} = (C_a/P_a)^3$$

Радиальные и радиально-упорные роликовые подшипники

Базовую динамическую радиальную расчетную грузоподъемность (C_r) для роликовых радиальных и радиально-упорных подшипников рассчитывают по формуле:

$$C_r = b_m f_c (i L_{we} \cos \alpha)^{7/9} z^{3/4} D_{we}^{29/27}$$

Значение b_m для роликовых радиальных и радиально-упорных подшипников приведены в таблице 52. Значение f_c для роликовых радиальных и радиально-упорных подшипников приведены в таблице 53. Значения b_m и f_c являются максимальными и применимы только к роликовым подшипникам, у которых под воздействием нагрузки напряжения распределены равномерно вдоль площадки контакта в наиболее тяжело нагруженной зоне контакта ролика с дорожкой качения.

Значения f_c меньше указанных в таблице 53 рекомендуются в том случае, если под воздействием нагрузки в какой-то части площадки контакта ролика с дорожкой качения, имеется резко выраженная концентрация напряжения. Такие явления имеют место быть при номинальном точечном контакте в центре площадки контакта или на краях площадки при линейном контакте, если ролики не имеют точного направления, а также в подшипниках, где длина роликов составляет более 2,5 размера диаметра.

Таблица 52 – Значения b_m для роликовых радиальных и радиально-упорных подшипников.

Тип подшипника	b_m
Роликовые цилиндрические подшипники, конические подшипники и игольчатые подшипники с кольцами, подвергнутыми обработке резанием	1,1
Игольчатые подшипники со штампованным наружным кольцом	1,0
Роликовые сферические подшипники	1,15

Таблица 53 – Максимальные значения f_c для роликовых радиальных и радиально-упорных подшипников.

$D_w \cos \alpha / D_{pw}$	f_c	$D_w \cos \alpha / D_{pw}$	f_c
0,01	52,1	0,16	88,5
0,02	60,8	0,17	88,7
0,03	66,5	0,18	88,8
0,04	70,7	0,19	88,8
0,05	74,1	0,20	88,7
0,06	76,9	0,21	88,5
0,07	79,2	0,22	88,2
0,08	81,2	0,23	87,9
0,09	82,8	0,24	87,5
0,10	84,2	0,25	87,0
0,11	85,4	0,26	86,4
0,12	86,4	0,27	85,8
0,13	87,1	0,28	85,2
0,14	87,7	0,29	84,5
0,15	88,2	0,30	83,8

* f_c для промежуточных значений $D_w \cos \alpha / D_{pw}$ определяют линейным интерполированием.

Комплект подшипников

При расчете базовой радиальной грузоподъемности для двух одинаковых роликовых радиально-упорных однорядных подшипников, смонтированных рядом на одном и том же валу (парный монтаж) по схеме «широкий торец к широкому» или «узкий торец к узкому» так, что они работают как один узел, эта пара рассматривается как один двухрядный радиально-упорный подшипник.

Базовая радиальная расчетная грузоподъемность для двух или более одинаковых роликовых радиально-упорных однорядных подшипников, смонтированных на одном и том же валу (парный или комплектный монтаж) по схеме «тандем» так, что они работают как один узел, если они точно изготовлены и смонтированы с равномерным распределением нагрузки, равна числу подшипников в степени 7/9, умноженному на базовую радиальную расчетную грузоподъемность одного однорядного подшипника.

Динамическая эквивалентная радиальная нагрузка

Динамическую эквивалентную нагрузку (P_r) для роликовых радиально-упорных подшипников с углом $\alpha \neq 0^\circ$ в условиях постоянной радиальной и осевой нагрузок рассчитывают по формуле:

$$P_r = XF_r + YF_a$$

Значения коэффициентов X и Y для роликовых радиально-упорных подшипников приведены в таблице 54. Динамическую эквивалентную радиальную нагрузку для роликовых радиальных подшипников с углом $\alpha = 0^\circ$ при чисто радиальной нагрузке рассчитывают по формуле:

$$P_r = F_r$$

Примечание:

Способность роликовых радиальных подшипников с углом $\alpha = 0^\circ$ выдерживать осевые нагрузки зависит от конструкции подшипников и качества их исполнения. Поэтому потребители подшипников должны консультироваться у изготовителей относительно эквивалентной нагрузки и ресурса подшипников с углом $\alpha = 0^\circ$, если они работают под осевой нагрузкой.

Таблица 54 – значения коэффициентов X и Y для роликовых радиально-упорных подшипников ($\alpha \neq 0^\circ$)

Тип подшипника	X	Y	X	Y	e
	$F_a/F_t \leq e$		$F_a/F_t > e$		
Однорядные $\alpha \neq 0^\circ$	1,0	0	0,4	$0,4 \operatorname{ctg} \alpha$	$1,5 \operatorname{tg} \alpha$
Двухрядные $\alpha \neq 0^\circ$	1,0	$0,45 \operatorname{ctg} \alpha$	0,67	$0,67 \operatorname{ctg} \alpha$	$1,5 \operatorname{tg} \alpha$

Комплект подшипников

При расчете эквивалентной радиальной нагрузки для двух одинаковых роликовых радиально-упорных однорядных подшипников, смонтированных рядом на одном и том же валу (парный монтаж) по схеме «широкий торец к широкому» или «узкий торец к узкому» так, что они работают как один узел, и которые, рассматриваются как один двухрядный подшипник, используют значения X и Y для двухрядных подшипников, приведенных в таблице 54.

При расчете эквивалентной радиальной нагрузки для двух или более одинаковых роликовых радиально-упорных однорядных подшипников, смонтированных рядом на одном и том же валу (парный или комплектный монтаж) по схеме «тандем» так, что они работают как один узел, используют значения X и Y для однорядных подшипников.

Базовый расчетный ресурс

Базовый расчетный ресурс (L_{10}) для роликовых радиальных и радиально-упорных подшипников рассчитывают по формуле:

$$L_{10} = (C_r / P_r)^{10/3}$$

Скорректированный расчетный ресурс

В качестве критерия работоспособности подшипника используют базовый расчетный ресурс (L_{10}). Этот ресурс называется 90% надежности, при этом имеется в виду, что используют обычный материал, обычную технологию производства и обычные условия эксплуатации.

Однако для многих видов применения желательно вычислить ресурс для различных уровней надежности и/или для специальных свойств подшипников и условий эксплуатации, которые отличаются от обычных так, что их влияние следует принять во внимание.

Скорректированный расчетный ресурс (L_{na}), т.е. базовый расчетный ресурс, скорректированный для уровня надежности $(100 - n)\%$ для особых свойств подшипников и особых эксплуатационных условий рассчитывают по формуле:

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

Значения коэффициента, корректирующего ресурс в зависимости от надежности a_1 , приведены в таблице 55.

Значения коэффициентов a_2 и a_3 рассмотрены ниже.

Дополнительно при выборе типоразмера подшипника определенных условий применения следует помимо заданного ресурса учитывать и другие факторы, такие как максимально допустимые геометрические отклонения подшипника и минимальные требования к прочности и жесткости валов и корпусов. Особенно внимательным надо быть при применении значений скорректированного расчетного ресурса, базирующегося на значениях a_2 и a_3 , если они выше 1.

Коэффициент, корректирующий ресурс в зависимости от надежности (a_1)

Скорректированный расчетный ресурс рассчитывается по формуле. Значения коэффициента корректирующего ресурса a_1 приведены в таблице 55.

Таблица 55 – Значения коэффициента a_1 , корректирующего ресурса в зависимости от надежности.

Надежность, %	L_{na}	a_1
90	L_{10a}	1,00
95	L_{5a}	0,62
96	L_{4a}	0,53
97	L_{3a}	0,44
98	L_{2a}	0,33
99	L_{1a}	0,21

Коэффициент, корректирующий ресурс в зависимости от специальных свойств подшипника a_2 .

Подшипник приобретает специальные свойства, что выражается в изменении ресурса, благодаря применению специальных материалов и/или специальных процессов производства, и/или специальной конструкции. Такие специальные свойства должны учитываться при применении коэффициента, корректирующего ресурса a_2 .

Имеющиеся научные данные не позволяют определить зависимость между значениями a_2 и количественными характеристиками материала, или геометрией a_2 дорожки качения подшипника. Поэтому значения a_2 должны базироваться на результатах лабораторных и эксплуатационных данных. Следовательно, значения a_2 должны устанавливаться изготовителем подшипников.

Использование результатов анализов новых марок стали не является достаточным для увеличения значений a_2 свыше 1.

Значения a_2 больше единицы применяются только для сталей с особенно низким содержанием неметаллических включений или по результатам специального анализа. Но если из-за понижения твердости, в результате специальной термообработки, можно ожидать сокращения ресурса, то это должно учитываться изготовителем при выборе соответственно уменьшенного значения a_2 .

При выборе значений a_2 также должна учитываться специальная конструкция, влекущая за собой увеличение или уменьшение однородности напряжения в зонах контакта между телами качения и дорожками качения.

Не следует допускать то, что применение специального материала, процесса производства или конструкции могут компенсировать недостаток смазки. Поэтому выбор значений a_2 больше единицы обычно нежелателен, если коэффициент, учитывающий режим работы a_3 меньше единицы из-за недостатка смазки.

Коэффициент, корректирующий ресурс в зависимости от условий работы подшипника (a_3)

Эксплуатационные условия, которые следует дополнительно учитывать в данном случае, – это соответствие смазки (с учетом частоты вращения и повышенной температуры), наличие инородных частиц и условий, вызывающих изменения свойств материала (например, высокая температура вызывает снижение твердости). Влияние этих условий на ресурс подшипника следует учитывать при введении коэффициента a_3 .

Вычисление базового расчетного ресурса в данном стандарте основывается на том, что смазка нормальная, т.е. толщина масляной пленки в зонах контакта тела качения/дорожки качения равна или немного больше суммарной шероховатости поверхностей контакта.

Там, где это требование выполняется, коэффициент $a_3=1$, если из-за изменения, вызванного условиями эксплуатации и свойств материала, не требуется его дальнейшее снижение.

Уменьшение значений a_3 имеет место, например, если вязкость смазки при рабочих температурах для шарикоподшипников меньше чем $13 \text{ мм}^2/\text{с}^*$ или $20 \text{ мм}^2/\text{с}$ для роликоподшипников и/или, когда частота вращения исключительно низкая (т.е. число оборотов в минуту, умноженное на D_{pw} , меньше 10000).

Значения a_3 больше, чем единица, могут быть приняты только тогда, когда условия смазки настолько благоприятны, что вероятность выхода из строя, вызванная повреждением поверхности, значительно снижается.

Изготовители подшипников должны дать рекомендации относительно соответственных значений коэффициента a_3 , которые необходимо использовать при вычислении скорректированного расчетного ресурса.

Статическая грузоподъемность

C_{or} – базовая статическая радиальная грузоподъемность, Н;

f_0 – коэффициент, зависящий от геометрии деталей подшипника и от применяемых уровней напряжения;

Z – число шариков или роликов в однорядном подшипнике; число тел качения в одном ряду многорядного подшипника при одинаковом числе их в каждом ряду;

D_w – диаметр шарика, мм;

D_{pw} – диаметр окружности центров набора шариков или роликов, мм;

C_{oa} – базовая статическая осевая грузоподъемность, Н;

P_{oa} – статическая эквивалентная осевая нагрузка, Н;

F_r – радиальная нагрузка на подшипник или радиальная составляющая нагрузки, действующая на подшипник, Н;

F_a – осевая нагрузка на подшипник или осевая составляющая нагрузки, действующая на подшипник, Н.

Длина ролика (для расчета грузоподъемности) L_{we} – наибольшая теоретическая длина контакта ролика и той дорожки качения, где контакт является самым коротким.

Примечание:

За длину контакта принимают расстояние между теоретическими точками пересечения поверхности качения и торцами ролика, за вычетом фасок ролика, или ширину дорожки качения, за вычетом галтелей (проточек). При этом выбирают меньшее значение.

Диаметр ролика (для расчета грузоподъемности) D_{we} – диаметр ролика в среднем сечении.

Примечание

Для конического ролика диаметр для расчета грузоподъемности равен среднему значению диаметров в теоретических точках пересечения поверхности качения с большим и малым торцами ролика. Для асимметричного бочкообразного ролика диаметр для расчета грузоподъемности равен диаметру в точке контакта бочкообразного ролика с дорожкой качения кольца подшипника без бортика при нулевой нагрузке.

Радиальные и радиально-упорные шариковые подшипники

Базовую статическую радиальную грузоподъемность для шариковых радиальных и радиально-упорных подшипников рассчитывают по формуле:

$$C_{or} = f_0 Z D_w^2$$

Значения коэффициента f_0 для шариковых подшипников приведены в таблице 56.

f_0 для промежуточных значений $D_w \cos \alpha / D_{pw}$ получают линейным интерполированием.

Формула расчета C_{or} распространяется на подшипники с радиусом дорожки качения в поперечном сечении не более $0,52D_w$ – для внутренних колец шариковых радиальных и радиально-упорных подшипников и $0,53D_w$ – для наружных колец шариковых радиальных и радиально-упорных подшипников и для внутренних колец шариковых радиальных двухрядных самоустанавливающихся подшипников.

Грузоподъемность не всегда увеличивается при применении меньшего радиуса желоба, но она уменьшается при применении радиуса большего, чем радиусы, указанные выше. В последнем случае следует применять соответственно уменьшенное значение f_0 .

Подшипники упорные и упорно-радиальные шариковые.

Базовую статическую осевую грузоподъемность для одинарных или двойных шариковых упорных и упорно-радиальных подшипников рассчитывают по формуле:

$$C_{oa} = f_0 Z D_w^2 \sin \alpha$$

где Z – число шариков, воспринимающих нагрузку в одном направлении.

Значение f_0 приведены в таблице 56.

Формула расчета C_{oa} действительна для подшипников с радиусом дорожки качения в поперечном сечении не более $0,54D_w$.

Грузоподъемность подшипника не всегда увеличивается при применении меньшего радиуса желоба, но уменьшается при применении большего радиуса.

В последнем случае следует использовать соответствующее уменьшенное значение f_0 .

Статическая эквивалентная осевая нагрузка упорных и упорно-радиальных шариковых подшипников.

Статическую эквивалентную осевую нагрузку для шариковых упорно-радиальных подшипников ($\alpha \neq 90^\circ$) рассчитывают по формуле:

$$P_{oa} = 2,3 F_r \tan \alpha + F_a$$

Формула расчета P_{oa} действительна для двойных подшипников при всех соотношениях радиальной и осевой нагрузок.

Для одинарных подшипников, воспринимающих нагрузку в одном направлении, формула действительна в том случае, если значения $F_r/F_a \leq 0,44 \tan \alpha$, и даст вполне приемлемые значения P_{oa} при F_r/F_a до $0,67 \tan \alpha$.

Упорные подшипники ($\alpha = 90^\circ$) могут воспринимать только осевые нагрузки. Статическую эквивалентную нагрузку для данного типа подшипника рассчитывают по формуле:

$$P_{oa} = F_a$$

Таблица 56 — Значения коэффициента f_0 для шариковых подшипников

$D_w \cos \alpha / D_{pw}$	f_0 для шариковых подшипников		
	Радиальные и радиально-упорные	Самоустанавливающиеся	Упорные и упорно-радиальные
0,00	14,7	1,9	61,6
0,01	14,9	2,0	60,8
0,02	15,1	2,0	59,9
0,03	15,3	2,1	59,1
0,04	15,5	2,1	58,3
0,05	15,7	2,1	57,5
0,06	15,9	2,2	56,7
0,07	16,1	2,2	55,9
0,08	16,3	2,3	55,1
0,09	16,5	2,3	54,3
0,10	16,4	2,4	53,5
0,11	16,1	2,4	52,7
0,12	15,9	2,4	51,9
0,13	15,6	2,5	51,2
0,14	15,4	2,5	50,4
0,15	15,2	2,6	49,6
0,16	14,9	2,6	48,8
0,17	14,7	2,7	48,0
0,18	14,4	2,7	47,3
0,19	14,2	2,8	46,5
0,20	14,0	2,8	45,7
0,21	13,7	2,8	45,0
0,22	13,5	2,9	44,2
0,23	13,2	2,9	43,5
0,24	13,0	3,0	42,7
0,25	12,8	3,0	41,9
0,26	12,5	3,1	41,2
0,27	12,3	3,1	40,5
0,28	12,1	3,2	39,7
0,29	11,8	3,2	39,0
0,30	11,6	3,3	38,2
0,31	11,4	3,3	37,5
0,32	11,2	3,4	36,8
0,33	10,9	3,4	36,0
0,34	10,7	3,5	35,3
0,35	10,5	3,5	34,6
0,36	10,3	3,6	-
0,37	10,0	3,6	-
0,38	9,8	3,7	-
0,39	9,6	3,8	-
0,40	9,4	3,8	-

Значения f_0 рассчитаны по формулам Герца, полученным из условия первоначального точечного контакта с модулем упругости $2,07 \times 10^5$ МПа и коэффициентом Пуассона, равным 0,3.

Трение и износ в подшипниках

Трение возникает всегда при взаимном перемещении контактирующих тел, причем в зависимости от характера этих перемещений может быть трение качения, скольжения и верчения, как частный случай скольжения. В процессе трения взаимодействие под нагрузкой контактирующих поверхностей приводит к их физико-механическим изменениям. Поэтому на определенном этапе процесса трения износостойкость материала определяется не его исходными свойствами, а другими «действительными» характеристиками, установить которые в динамике очень сложно.

Многообразие факторов, определяющих процессы трения и изнашивания, их взаимозаменяемость, не позволяет сделать достаточно полное аналитическое описание этих процессов. Для их оценки обычно пользуются условными моделями, базирующимися на результатах экспериментальных исследований в определенном диапазоне эксплуатационных условий.

Факторы, вызывающие энергетические потери в подшипниках

Среди множества факторов, влияющих на трение в подшипниках, можно выделить две основные группы.

Первая – обусловлена процессами, протекающими на контактных площадках и в напряженных объемах деталей при перемещении тел качения. Вторая – связана с особенностями конструкции подшипников, как-то: трение тел качения в гнездах сепаратора, трение сепаратора о направляющие поверхности, трение в уплотнительных устройствах, аэродинамическое сопротивление и др. В зависимости от условий эксплуатации их влияние на общие энергетические потери может меняться.

Процессы, возникающие на контактных площадках при перемещении тел качения, будем условно относить к трению качения. Согласно современным представлениям трение качения обусловлено: некоторым проскальзыванием на площадках контакта, упругими деформациями, силами молекулярного воздействия контактирующих поверхностей, механическими потерями в смазочном слое.

Расчет потерь на трение в подшипниках

Потери на трение в подшипниках качения на практике характеризуются моментом трения $M_{тр}$.

При нормальных условиях эксплуатации, когда результирующая нагрузка P не превышает 10...15% динамической грузоподъемности подшипника, а частота вращения n – не более половины предельной, момент трения может быть ориентировочно определен по формуле:

$$M_{тр} = f_{тр} P d/2$$

где $f_{тр}$ – приведенный коэффициент трения; P – результирующая нагрузка на подшипники ($P = \sqrt{F_r^2 + F_a^2}$); d – диаметр отверстия в подшипнике.

На основе экспериментальных данных можно принимать для приближенных расчетов значения коэффициентов трения приведенные в таблице 57

Таблица 57 – Коэффициент трения $f_{тр}$

Тип подшипника	$f_{тр}$
<i>Шарикоподшипники:</i>	
-радиальные однорядные	0,0015...0,002
-радиально-упорные однорядные	0,002...0,003
-радиально-упорные двухрядные	0,0024...0,003
-сферические двухрядные	0,0015...0,003
-упорные	0,0015
<i>Роликоподшипники:</i>	
-цилиндрические с сепаратором	0,001...0,002
-конические	0,005

Расчеты по формуле $M_{тр}$ применимы для подшипника открытого типа. Трение, вызываемое наличием контактов скольжения уплотнений, может превышать потери на трение в самом подшипнике.

Момент трения существенно зависит от угла приложения внешней нагрузки. Поэтому при достаточной составляющей F_a необходимо применять максимальное значение $f_{тр}$.

Мощность (Вт), расходуемая на трение в подшипнике,

$$N_{тр} = 1,047 \cdot 10^{-4} \cdot M_{тр} \cdot n$$

Потери на трение состоят из двух компонентов. Первая, связанная с качением шариков или роликов, зависит от нагрузки, а вторая при данных условиях эксплуатации для конкретного типоразмера подшипника является величиной постоянной.

$$M_{тр} = M_p + M_0$$

где M_p – составляющая, зависящая от нагрузки и учитывающая потери, связанные с качением шариков или роликов (дифференциальное проскальзывание, гистерезис, верчение); M_0 – составляющая, не зависящая от нагрузки (трение в гнездах сепаратора, в масляном слое, в контакте направляющих сепаратора и др.).

В первую очередь, составляющая M_0 зависит от смазочного материала

Таблица 58 – Коэффициент трения f_0

Тип подшипника	f_0 для системы смазки и вида смазочного материала	
	масляный туман	масляная ванна, пластичный смазочный материал
<i>Шарикоподшипники:</i>		
-радиальные	0,7...1	1,5...2
-сферические двухрядные	0,7...1	1,5...2
-радиально-упорные	1...1,6	2...3
-радиально-упорные двухрядные	1,6...2	3...4
-упорные	0,7...1	1,5...2
<i>Роликоподшипники:</i>		
-цилиндрические однорядные	1,5...2	2...3
-конические	1,5...2	3...4

частоты вращения конструкции и размера подшипника. Для вычисления M_0 (Н·мм) при $vn \geq 2000$ имеем формулу:

$$M_0 = 10^{-7} \cdot f_0 \cdot (vn)^{2/3} \cdot D_{pw}^3$$

Где f_0 – коэффициент, зависящий от вида смазочного материала и типа подшипника (табл. 58); v – кинематическая вязкость смазочного материала при рабочей температуре (для пластичного материала принимается вязкость базового масла), мм²/с; n – частота вращения, мин⁻¹.

Значение коэффициента f_0 выбирается наибольшим для тяжелых серий подшипников.

Составляющая M_p (Н·мм) вычисляется с помощью формулы:

$$M_p = 0,5 \mu_1 \cdot f_1 \cdot P \cdot D_{pw}$$

где μ_1 – коэффициент, зависящий от типа подшипника и вида его нагружения (табл. 59); f_1 – коэффициент, зависящий от направления нагрузки (табл. 59); P – результирующая нагрузка, Н.

$$P = \sqrt{(F_r^2 + F_a^2)}$$

Таблица 59 – Коэффициенты μ_1 и f_1

Тип подшипника	μ_1	f_1
Шарикоподшипники: Радиальные и радиально-упорные с $\alpha = 15^\circ$	$0,002(P/C_0)^{1/2}$	1 при $F_a/P < 0,5/Y^*$, $(3Y-1) \cdot F_a/P + 0,5/Y - 0,5$, при $F_a/P > 0,5/Y$
сферические двухрядные	$0,001(P/C_0)^{1/2}$	1 при $F_a/P \leq 0,87/Y^*$ $4Y \cdot F_a/P - 2,5$, при $F_a/P > 0,87/Y$
радиально-упорные с $\alpha > 15^\circ$	$0,002(P/C_0)^{1/2}$	1 при $F_a/F_r = 0,5Y$ $-1,5 F_a/P + 0,25$, при $F_a/P > 0,5/Y$
упорные	$0,0015(P/C_0)^{1/3}$	1
Роликоподшипники: цилиндрические	0,0005	1
Конические однорядные	0,001	1 при $F_a/F_r = 0,5Y$ $(2YF_a)/P$, при $F_a/F_r > 0,5/Y$

* Y – коэффициент осевой нагрузки.

Вибрация

Вибрация – движение точки или механической системы, при котором происходят колебания характеризующих его скалярных величин. Вибрация измеряется в децибелах (дБ).

Нормируемые параметры вибрации подшипников.

Уровни виброскорости в трех полосах частот (дБ):

Низкие (L) 50÷300 Гц;

Средние (M) 300÷1800 Гц;

Высокие (H) 1800÷10000 Гц.

Вибрационные разряды подшипников

Подшипники разделяют на десять вибрационных разрядов: «Ш», «Ш1», «Ш2», «Ш3», «Ш4», «Ш5», «Ш6», «Ш7», «Ш8», «Ш9» – в порядке ужесточения требований к уровням вибрации в трех полосах частот.

Вибрационный разряд подшипника, в соответствии с ГОСТ 3189 обозначают соответствующими буквами или буквой с цифрой: «Ш», «Ш1», «Ш2», «Ш3», «Ш4», «Ш5», «Ш6», «Ш7», «Ш8», «Ш9» – справа от основных знаков в обозначении подшипника.

Норма одного вибрационного разряда отличаются от соседнего на 3 дБ при измерении уровня вибра-

ции в децибелах, или, что то же самое, в 1,413 раза при измерении вибрации в абсолютных единицах.

Рекомендуемые нормы вибрации подшипников классов точности от нормального до шестого включительно, но без индекса «Ш», совпадают с нормами вибрационного разряда «Ш».

Каждый отдельный из комплектных подшипников, входящих в состав сдвоенного подшипника или в комплект подшипников, должен удовлетворять соответствующим нормам отдельного подшипника.

Нормы вибрации

Нормы вибрации назначают в зависимости от типа, размера и вибрационного разряда или класса точности подшипника.

Для подшипников имеющих особенности исполнения к нормам добавляют поправки, приведенные в таблице 60. Поправки действуют для уровня виброскорости в каждой полосе частот и для уровня импульса.

Таблица 60 – Поправки учитывающие особенности исполнения подшипника

Особенность исполнения	Поправка, дБ
Подшипники, изготовленные из нержавеющей или жаропрочной сталей	+3
Подшипники радиальные с короткими цилиндрическими роликами групп радиальных зазоров 2, 3, 4, 8 и 9	+2

Таблица 61 - Примерное соответствие вибрационных разрядов разных производителей

Превышение норм над нормами Ш9, дБ	Вибрационные разряды согласно	
	разряд по ГОСТ	разряд по SKF
+ 27	Ш	-
+ 24	Ш1	-
+ 21	Ш2	-
+ 18	Ш3	-
+ 15	Ш4	-
+ 12	Ш5	XA
+ 9	Ш6	Q6
+ 6	Ш7	Q5
+ 3	Ш8	Q4
0	Ш9	-

Вибрация подшипника, как сложная механическая система, состоящая из нескольких взаимосвязанных упругих тел, определяется не только вибрационным возмущениями, генерируемыми неидеальными телами качения при перемещении по неидеальным дорожкам качения, но и динамическими свойствами этой системы.

Уровни вибрации и шума оцениваются по полосам, то есть это есть совокупность или спектр частот в рассматриваемых пределах.

Качество подшипников с пониженным уровнем вибрации оценивается по общему уровню вибрации в диапазоне частот 20...10000 Гц, подшипники с низким уровнем вибрации, то есть те, к которым предъявляются наиболее жесткие требования по высокоакустическим характеристикам, контролируются на частотах, Гц: 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000.

Общий уровень вибрации подшипника – это ускорение колебаний в радиальном направлении точки на

наружной образующей поверхности невращающегося наружного кольца при вращении внутреннего кольца, измеренное в заданном диапазоне частот.

По вибрации могут контролироваться все основные конструктивные группы подшипников. Конкретная номенклатура подшипников, проходящая на предприятии-изготовителе проверку по вибрации, определяется технической документацией на изготовление. Уровень вибрации подшипников шариковых радиальных и радиально-упорных измеряется под осевой нагрузкой, подшипников роликовых радиальных – под радиальной. Нагрузка прикладывается к наружному невращающемуся кольцу, ее значение зависит от габаритов подшипника.

Вибрации подшипников с двухсторонним уплотнением измеряют до заполнения смазочным материалом и установки шайб. Вместе с тем может проводиться контроль и окончательно собранного подшипника.

Смазочный материал

Подшипники качения в современных машинах и механизмах работают в самых разнообразных условиях: различные частоты вращения опор, неодинаковые нагрузки, воспринимаемые в подшипниковых узлах, широкий диапазон рабочих температур, разнообразны виды смазочного материала и методы смазки подшипников.

Одним из главных факторов, определяющих работоспособность подшипников при различных режимах, являются вид и характеристика смазочного материала, используемого в конкретных условиях. Смазочный материал - это вещество, которое помещают между контактирующими поверхностями подшипника с целью снижения трения и износа, предотвращения заедания, отвода теплоты, образующейся на поверхности контакта.

В современном машиностроении можно выделить четыре основных способа применения подшипников в зависимости от вида смазочного материала: на жидких маслах, на пластичных смазках, на твердых смазочных материалах, при смазывании жидкими продуктами, обладающими агрессивными свойствами.

Смазочный материал в подшипниках качения выполняет следующие основные функции:

- образует между рабочими поверхностями необходимую упругогидродинамическую масляную пленку. Смазочная пленка одновременно смягчает удары тел качения о кольца и сепаратор, увеличивая этим долговечность подшипника и снижая шум при его работе;
- уменьшает трение в подшипнике при эксплуатации его в заданных режимных условиях;
- выполняет роль охлаждающего тела, способствующего не только охлаждению подшипника в целом, но и распределению образующей теплоты по всем элементам подшипника;
- защищает детали подшипника от коррозии;
- препятствует проникновению в подшипник загрязнений из окружающей среды.

Из четырех вышеперечисленных типов смазочных продуктов в подавляющем числе узлов используют жидкие масла и пластичный смазочный материал.

Пластичные смазочные материалы

Пластичные смазочные материалы представляют собой мазеобразные смазочные материалы, получаемые в загущении смазочных масел различными загустителями. Загуститель создает в смазочном материале структурный каркас из переплетенных между собой волокон, который придает смазочному материалу пластичность и в ячейках которого удерживается смазочное масло.

Наиболее широкое применение получили мыльные смазочные материалы, в которых загустителями служат мыла жирных кислот, а в качестве масла - минеральные масла. Некоторые специальные смазочные материалы готовятся на синтетических маслах или на смеси синтетических и минеральных масел с применением в качестве загустителя различных органических и неорганических веществ.

Для смазки подшипников качения, в основном, применяют пластичные смазочные материалы, в которых минеральное масло загущено натриевыми, кальциевыми или литиевыми мылами. Для подшипников с защитными или уплотнительными шайбами наибольшее применение имеют литиевые смазочные материалы.

Условные знаки обозначения марки пластической смазки, закладываемой в подшипники закрытого типа (табл. 62)

Таблица 62– Рекомендации по применению смазок в подшипниках закрытого типа.

Область применения, тип изделия.	Тип подшипника	Температурный интервал °С		Смазки	Условное обозначение смазки	Условное обозначение смазки
		от	до			
Автотехника, с/х машины: -генераторы и водяные насосы - муфты сцепления; - ступицы колес, рабочие механизмы с/х машин, промопоры... -карданные узлы	Шариковые подшипники радиальные, упорные в кожухе	-40	120	Ресурс работы 10 тыс. часов. Повышенный свыше 20 тыс. часов ресурс при температуре до 100 °С.	ЛЗ-31 ЛЗ-31, ШРУС-4М	С9 С9 С34
	Шариковые однорядные подшипники с двухсторонним уплотнением или двумя защитными шайбами.	-40	100		ЛИТОЛ-24	С17
	Подшипники роликовые игольчатые карданные	-30	100		№158М, ФИОЛ-2МР	С32 С33
Электродвигатели, генераторы	Шариковые подшипники однорядные радиальные с двумя защитными шайбами или двухсторонним уплотнением	-40	100	Повышенный свыше 20 тыс. часов ресурс при температуре до 100 °С.	Литол-24 ЛЗ-31, ЛДС-3 СВЭМ ЦИАТИМ-221 ВНИИНП-260	С17 С9 С26 С22 С2 С12
		-40	120			
		-50	120			
		-60	150			
		-20	180			

Продолжение таблицы 62 – Рекомендации по применению смазок в подшипниках закрытого типа.

Область применения, тип изделия.	Тип подшипника	Температурный интервал °С		Смазки	Условное обозначение смазки	Условное обозначение смазки
		от	до			
Малогабаритные электродвигатели и т.п.	Малогабаритные шариковые подшипники однорядные радиальные с двумя защитными шайбами или двухсторонним уплотнением.	-60	90	Повышенный ресурс. Инертная среда Малый момент трения. Относительное давление до $1,3 \cdot 10^{-5}$ Па	ЦИАТИМ-201 ОКБ-122-7 ЭРА ЦИАТИМ-221 ВНИИНП-271 ВНИИНП-274 ВНИИНП-260	- C1 C21 C2 C7 C20 C12
		-60	90			
		-60	120			
		-60	120			
		-60	120			
		-60	160			
		-20	180			
Электроагрегаты (стартер-двигатели, вентиляторы и т.п.)	Шариковые подшипники однорядные радиальные с двухсторонним уплотнением.	-60	150		ЦИАТИМ-221 ВНИИНП-207 ВНИИНП-246 ВНИИНП-210	C2 C15 C16 C3
		-40	180			
		-60	250			
		-20	250			
Узлы и системы с качательным движением	Шариковые или роликовые подшипники однорядные с двухсторонним уплотнением	-60	120	Повышенный ресурс	ЭРА ЦИАТИМ-221 ВНИИНП-207 ВНИИНП-233 ВНИИНП-235, ВНИИНП-246 ПФМС-4С	C21 C2 C15 C18 C8 C16 C6
		-60	150			
		-60	180			
		-30	250			
		-60	250			
		-30	300			
Электроверетена текстильных машин	Подшипники шариковые радиальные однорядные с двумя защитными шайбами.		130		СИОЛ ЮНОЛА	C11 C30
Конвейеры, грузовые тележки и т.п.	Подшипники серии 260000 (шариковые радиальные однорядные).		300		ИНДА	C25
Негерметичные подшипники		-30	180		BERUTOX FE 18 EP	C35
Подшипники		-40			МС 1000 и МС 1000Т	C37 C38
Тяжелонагруженные подшипники подвижного состава ж/д		-60	120		Металллекс-П	C39
Приборные высокоскоростные шарикоподшипники		-60	200		ВНИИНП-559	C40
Подшипники электромеханизмов		-60	300		ЭЛМА	C41
Подшипники подвижного состава	H6-882726E2K1MUC44	-60	150		KLUBERPLEX BEM 41-132	C44
Подшипники подвижного состава ж/д	H6-882726E2K1MUC45				MOBILTH SHC 221	C45
Подшипники		-35	115		Мариол-250	C46

Монтаж подшипников

Качественный монтаж подшипников обуславливает надежную их работу. Неправильный монтаж – причина преждевременного выхода из строя подшипников во время их эксплуатации.

Монтаж подшипников включает в себя следующие работы: подготовку посадочных мест под подшипники к монтажу, подготовку самих подшипников к монтажу, монтаж подшипников и проверка качества монтажа.

Подготовка к монтажу подшипников

Необходимо проверить монтажные поверхности корпусов (отверстия и торцы) на отсутствие забоин, царапин, глубоких рисок от обработки, коррозий, заусенцев и загрязнений. Сопрягаемые с подшипниками поверхности валов и корпусов должны быть тщательно промыты, протерты, просушены и смазаны тонким слоем смазочного материала. Каналы для подвода смазки должны быть продуты и очищены.

Не допускается механическая обработка деталей подшипника. Высверливание отверстия для смазывания, механическая обработка канавок для смазывания, фасок и тому подобное вызывает искажение распределения остаточных напряжений в кольца подшипника, что приводит к преждевременному выходу подшипников из строя. Существует так же риск попадания стружки и металлических опилок в подшипник.

Все детали подшипникового узла должны быть тщательно проверены на точность размеров и формы. Несоблюдение точности размеров и формы, шероховатости посадочных поверхностей ведет к потере работоспособности подшипника.

Валы следует проверять на прямолинейность оси (отсутствие изгиба). Проверку целесообразно проводить при вращении вала в центрах с помощью стрелочных приборов.

Необходимо проверить отклонение и соосность всех посадочных поверхностей, расположенных на одной оси, на соответствие нормам, указанным в технической документации.

Методы монтажа подшипников

Монтаж подшипников, устанавливаемых с натягом, требует приложения значительных усилий, из – за которых часто возникают повреждения подшипников и валов.

Метод монтажа определяется типоразмерами подшипника и условиями проведения монтажа. Различают холодный (механический и гидравлический) и горячий (тепловой) методы монтажа.

Механический монтаж

Подшипники с отверстием приблизительно до 80 мм могут монтироваться без нагрева. Рекомендуется использовать при этом гидравлический пресс. Если пресс является недоступным, допускается нанесение легких ударов через втулку по кольцу. Не допускается приложение монтажных усилий к сепаратору.

Монтаж подшипников на коническую шейку вала может производиться с помощью гайки на валу. Не-

обходимое усилие запрессовки создается затягиванием шлицевой гайки накидным гаечным ключом.

Гайка на валу также используется для запрессовки стяжных втулок малых размеров между валом и внутренним кольцом подшипника.

Гидравлический монтаж

При монтаже больших подшипников желательно использовать гидравлическое оборудование, обеспечивающее наиболее качественную установку подшипника, отсутствие каких – либо повреждений монтажных поверхностей и высокую производительность. Монтаж подшипников непосредственно на коническую шейку вала можно производить перемещением поршня гидравлической гайки навинченной на вал.

Монтаж подшипников с закрепительными и стяжными втулками можно производить запрессовкой втулки поршнем гидравлической гайки навинченной на вал.

Тепловой монтаж

При монтаже подшипников с цилиндрическим отверстием на вал с натягом подшипник целесообразно предварительно нагреть. Нагрев производится с помощью электрической плиты (которая имеет термостат для управления нагревом), масляной ванны с чистым минеральным маслом нагретым до 80-90 °С. Нагретый подшипник устанавливают на вал и доводят до места небольшим усилием. При этом сторона подшипника, на которой нанесено заводское клеймо, должны быть снаружи. Незначительное вращение сопрягаемых деталей во время установки облегчает проведение монтажа.

Основные требования к посадкам подшипников качения

Необходимо обеспечить точность положения колец подшипников, относительно оси вращения, обусловленную, в основном, отсутствием перекосов. Геометрические оси колец подшипников в результате монтажа не должны значительно отклоняться по направлению от оси вращения вала.

Необходимо гарантировать непроворачиваемость колец подшипников относительно посадочных мест.

Проворот первоначально установленных неподвижно колец приводит к снижению точности вращения, разбалансировке, износу посадочных поверхностей и выходу подшипников из строя.

Следует обеспечить сохранение точности формы поверхностей качения колец в результате посадки с натягом.

При назначении посадок следует, по возможности, обеспечивать легкость монтажа и демонтаж, отсутствие повреждений подшипников и других деталей.

Значительные натяги и усилия запрессовки (распрессовки) колец могут вызвать повреждения посадочных поверхностей и рабочих поверхностей подшипников.

Требования к посадочным поверхностям под подшипники

Предельные отклонения посадочных диаметров вала и отверстия корпуса должны соответствовать выбранной посадке заданной точности.

Отклонение формы посадочных поверхностей вала и корпуса должны быть ограничены и соответствовать допускам.

В качестве основных показателей отклонений формы приняты допуск круглости и допуск профиля продольного сечения, представленные в радиусном выражении. Разрешается измерять диаметральные отклонения формы в виде непостоянства диаметра в поперечном и продольном сечениях более простыми и распространенными средствами измерения.

Соосность посадочных мест корпуса и вала относительно общей оси должна соответствовать установленным допускам.

Посадочные поверхности должны иметь галтели или заходные фаски, имеющие малый угол конусности для обеспечения плавности посадки, уменьшения среза и смятия шероховатостей.

Коэффициенты линейного расширения материала сопрягаемых деталей не должны значительно отличаться во избежание появления повышенных натя-

гов – зазоров при изменении температуры работы узлов.

Легкость вращения предварительно смазанного подшипника проверяют вращением от руки наружного кольца при неподвижном внутреннем и горизонтальном расположении оси подшипника. Кольца должны вращаться плавно, без резкого торможения.

Основные указания по выбору посадок для колец подшипников

Посадку вращающихся колец подшипников для исключения их проворачивания по посадочной поверхности вала или отверстия корпуса в процессе работы под нагрузкой необходимо выполнять с гарантированным натягом. Допускается в технических обоснованных случаях наличие зазоров в соединении.

Посадку одного из не вращающихся колец подшипниковых узлов двухопорного вала необходимо проводить с гарантированным зазором для обеспечения регулировки осевого натяга или зазора подшипников, а так же для компенсации температурных расширений валов или корпусов.

Выбор посадок подшипников на вал и в отверстие корпуса производят в зависимости от того, вращается или не вращается данное кольцо относительно действующей на него радиальной нагрузки или от вида нагружения, величины, направления и динамики действующих нагрузок.

При выборе посадок следует учитывать также перепад температур между валом и корпусом, монтажные и контактные деформации колец, влияющие на рабочий зазор в подшипнике, материал и состояние посадочных поверхностей вала и корпуса, условия монтажа.

При выборе посадок колец подшипников следует учитывать основные виды нагружения: местное, циркуляционное и колебательное.

Табл. 63 - Виды нагружения колец подшипников качения при радиальных нагрузках.

Условия работы		Виды нагружения	
Характеристика нагрузок	Вращающееся кольцо	Внутреннего кольца	Наружного кольца
Постоянная по направлению	Внутреннее	Циркуляционное	Местное
	Наружное	Местное	Циркуляционное
Постоянная по направлению и вращающаяся, меньшая постоянной по значению	Внутреннее	Циркуляционное	Колебательное
	Наружное	Колебательное	Циркуляционное
Постоянная по направлению и вращающаяся, большая постоянной по значению	Внутреннее	Местное	Циркуляционное
	Наружное	Циркуляционное	Местное
Постоянная по направлению	Внутреннее и наружное кольцо в одном или противоположном направлениях	Циркуляционное	Циркуляционное
Вращающаяся с внутренним кольцом		Местное	Циркуляционное
Вращающаяся с наружным кольцом		Циркуляционное	Местное

Таблица 64 – Режимы работы подшипников и соответствующие отношения нагрузки к динамической грузоподъемности.

Режим работы подшипника	Отношение нагрузки к динамической грузоподъемности
Легкий	$P/C \leq 0,07$
Нормальный	$0,07 < P/C \leq 0,15$
Тяжелый	$P/C > 0,15$
Особые условия*	

* К режиму «особые условия» относятся условия эксплуатации подшипников, работающих при ударных и вибрационных нагрузках (в железнодорожных и трамвайных буксах, на коленчатых валах двигателей, в узлах дробилок, прессов, экскаваторов и т. п.)

По интенсивности нагружения подшипниковых узлов, определяемой отношением радиальной нагрузки и радиальной динамической грузоподъемности, режимы их работы подразделяют на легкий, нормальный и тяжелый и режим «особые условия».

Основным критерием интенсивности нагружения является динамическая эквивалентная нагрузка P , выраженная в долях динамической грузоподъемности C или P/C .

Допустимые углы взаимного перекоса колец подшипников качения в подшипниковых узлах различных типов

Суммарное допустимое отклонение от соосности, вызванное неблагоприятным сочетанием всех видов погрешностей обработки, сборки и деформации подшипников, вала и деталей корпуса под действием нагрузок оцениваются допустимым углом взаимного

перекоса Θ_{max} между осями внутреннего и наружного колец подшипников качения, смонтированных в подшипниковых узлах.

В качестве допустимого принимается наибольший угол взаимного перекоса колец подшипников, смонтированных в подшипниковых узлах, при котором долговечность сохраняется не ниже расчетной.

Допустимые углы взаимного перекоса колец Θ_{max} подшипников для различных типов и классов точности подшипников 0 и 6 должны соответствовать указанным в таблице 65

Перекос колец является одной из причин первоначального повреждения подшипников и концентрации контактных напряжений и может быть уменьшен в результате применения соответствующих приемов монтажа.

Таблица 65 - Допустимые углы взаимного перекоса колец подшипников качения в подшипниковых узлах различных типов

Тип подшипников	Допустимые углы взаимного перекоса колец подшипников Θ_{max}
Радиальные однорядные шариковые (при радиальном нагружении) с радиальным зазором: - нормальным - по 7му ряду - по 8му ряду	8' 12' 16'
Радиально – упорные шариковые однорядные с углами контакта: $\alpha=12^\circ$ $\alpha=26^\circ$ $\alpha=36^\circ$	6' 5' 4'
Упорно – радиальные шариковые с углом контакта $\alpha=45^\circ - 60^\circ$	4'
Упорные шариковые с углом контакта $\alpha=90^\circ$	2'
Радиальные с цилиндрическими роликами: С короткими и длинными без модифицированного контакта С модифицированным контактом	2' 6'
Конические с роликами: Без модифицированного контакта С небольшим модифицированным контактом на наружном кольце	2' 4' 8'
Упорные с цилиндрическими или коническими роликами	1'
Игольчатые роликовые: Однорядные Однорядные с модифицированным контактом многорядные	1' 4' 1'
Шариковые радиальные сферические двухрядные	4°
Роликовые радиальные однорядные с бочкообразными роликами	3°
Роликовые радиальные сферические двухрядные	2°
Роликовые упорные сферические	3°

Примечание:
эксплуатационный перекос колец не должен превышать $0,7\Theta_{max}$ значения конструктивно – допускаемого угла взаимного перекоса колец.

Таблица 66 – Рекомендуемые посадки шариковых и роликовых подшипников. Посадки на вал.

Условия, определяющие выбор посадки		Подшипники с отверстиями				Примеры машин и подшипниковых узлов	Рекомендуемые посадки
		радиальные		Радиально - упорные			
Вид нагружения внутреннего кольца	Режим работы	шариковые	роликовые	шариковые	роликовые		
Местное (вал не вращается)	Легкий или нормальный P≤0,7C	Подшипники всех диаметров				Ролики ленточных транспортеров, конвейеров и подвесных дорог для небольших грузов, барабаны самописцев, опоры волновых передач	L0/g6; L6/g6
	Нормальный или тяжелый 0,07C<P≤0,15C						
Циркуляционное (вал вращается)	Легкий или нормальный 0,07C<P≤0,15C	До 50				Гиромоторы и малогабаритные электромашинны, приборы. Внутрিশлифовальные шпиндели, электрошпиндели, турбохолодильники.	L5/Js5; L2/Js4; L5/h5; L4/h5; L2/h4; L2/Js3; L2/h3
Циркуляционное (вал вращается)	Легкий или нормальный 0,07C<P≤0,15C	До 40	До 40	До 100	До 40	Сельскохозяйственные машины, центрифуги, турбокомпрессоры, газотурбинные двигатели, центробежные насосы, вентиляторы, электромоторы, редукторы, коробки скоростей станков, коробки передач автомобилей и тракторов	L0/k6; L6/k6; L5/Js5; L4/Js5; L2/Js4; L0/Js6; L6/Js6;
		До 100	До 100	Св. 100	До 100		L5/k5; L4/k5; L2/k4; L0/k6; L6/k6; L0/Js6; L6/Js6;
Циркуляционное (вал вращается)	Нормальный или тяжелый 0,07C<P≤0,15C	До 250				Электродвигатели мощностью до 100 кВт, турбины, кривошипно – шатунные механизмы, шпиндели металлообрабатывающих станков, крупные редукторы. Редукторы вспомогательного оборудования прокатных станков	L0/m6; L6/m6;
		До 100	До 40	До 100	До 100		L5/k5; L4/k5; L2/k4; L0/k6; L6/k6; L0/Js6; L6/Js6;
		Св. 100	До 100	Св. 100	До 180		L5/m5; L4/m5; L2/m4; L0/m6; L6/m6;
		-	До 250	-	До 250		L5/n5; L4/n5; L2/n4; L0/n6; L6/n6; L0/p6; L6/p6;
Циркуляционное (вал вращается)	Тяжелая и ударная нагрузка	-	Св.50 до 140	-	-	Железнодорожные и трамвайные буксы, буксы тепловозов и электровозов, коленчатые валы двигателей, электродвигатели мощностью свыше 100 кВт, крупные тяговые электродвигатели, ходовые колеса мостовых кранов, ролики ролингантов тяжелых станков, дробильные машины, дорожные машины, экскаваторы, манипуляторы прокатных станков, шаровые дробилки, вибраторы, грохоты, инерционные -транспортеры	L0/m6; L6/m6; L0/n6; L6/n6;
		-	Св. 140 до 200				L0/p6; L6/p6;
		-	Св.200 до 250				-
Циркуляционное (вал вращается)	Тяжелая и ударная нагрузка	Подшипники на закрепительных втулках всех диаметров				Железнодорожные и трамвайные буксы, буксы тяжело нагруженных металлургических устройств. Некоторые узлы сельскохозяйственных машин	Поля допусков вала h8, h9.
	Нормальный	Подшипник на закрепительных втулках всех диаметров				Трансмиссионные и контрприводные валы и узлы, сельскохозяйственные машины	Поля допусков вала h9, h10.

Демонтаж подшипников

Демонтаж выполняется с применением специального инструмента и приспособлений.

Усилие, требуемое для демонтажа, обычно больше усилия монтажа, поскольку со временем сцеплением сопряженных поверхностей увеличивается и, даже при посадке с зазором, фреттинг – коррозия может значительно усложнить выполнение демонтажа.

Демонтаж, как и монтаж, делится на холодный (механический и гидравлический), и горячий (тепловой).

Механический демонтаж

Подшипники небольших размеров обычно демонтируются с помощью механических съемников.

Демонтаж подшипников, установленных с натягом непосредственно на шейку вала или в корпус, лучше всего производить, используя ручной или гидравлический пресс. При этом усилие демонтажа передается тому кольцу подшипника, которое установлено с натягом.

Демонтаж подшипников в значительной степени облегчается, если на валу предусмотрены выемки для захватов съемника.

Если захваты съемника не достают до борта внутреннего кольца подшипника, возможно приложение усилия демонтажа через смежную деталь.

Если с обратной стороны подшипника имеется свободное пространство, применяют съемники, соединенные с различными вспомогательными съемными деталями: стяжные полукольца, скобы и хомуты.

Если подшипник упирается в заплечик, то его можно извлечь из корпуса с помощью молотка и выколотки из мягкого металла. Осторожное и легкое постукивание производится по всей торцовой поверхности кольца.

Демонтаж малых подшипников, установленных на коническую шейку вала или на закрепительную втулку, необходимо освободить стопорную гайку и отвинтить ее на несколько витков, а затем сместить подшипник с закрепительной втулки или вала легким постукиванием молотка, используя выколотку из мягкого металла или, что лучше, часть трубы.

Если вместо молотка используется пресс, то опорой служит стопорная гайка закрепительной втулки.

Если подшипник с закрепительной втулкой установлен на конце вала, то демонтаж можно произвести с помощью монтажной втулки.

Демонтаж подшипников с закрепительной втулкой производят так же с применением гидравлической гайки.

Демонтаж подшипников со стяжной втулкой производится с помощью шлицевой гайки, ключом на резьбу втулки.

В случае применения гидравлической гайки поршень надавливает на внутреннее кольцо подшипника, смещая стяжную втулку так, что натяг исчезает и подшипник легко демонтируется.

Тепловой демонтаж

Нагревательные кольца применяются для демонтажа внутренних колец роликовых подшипников без бортов или с одним бортом. Массивные нагревательные кольца изготавливаются из легкого сплава и имеют прорезы в радиальных направлениях. Нагревательные кольца нагревают на электрической плите до температуры 200-300 °С, помещают на демонтируемое кольцо и зажимают посредством рукояток. Нагрев быстро передается от нагревательного кольца демонтируемому кольцу. Когда посадка с натягом демонтируемого кольца и вала ослабевает, оба кольца стягиваются одновременно. Рекомендуемые посадки шариковых и роликовых подшипников

Материалы

Кольца и тела качения подшипников работают при действии значительных сосредоточенных нагрузок (контактных напряжений) в условиях многоциклового контактно – усталостного воздействия. Одновременно рабочие поверхности этих деталей подвергаются истиранию вследствие проскальзывания, сопровождающего процесс вращения подшипника. В связи с этим к подшипниковым материалам предъявляется ряд специфических требований, основные из которых наличие высокой твердости. Неоднородность по твердости в пределах одного кольца подшипника должна быть не больше 3 HRC.

Твердость колец и роликов для подшипников, не имеющих в условном обозначении справа дополнительных знаков Т, Т1,...Т5 и изготовленных из наиболее часто применяемых марок сталей приведена в таблице 67

Таблица 67 -Твердость колец и роликов для подшипников изготовленных из наиболее часто применяемых марок сталей (кроме имеющих в условном обозначении справа дополнительных знаков Т, Т1....Т5)

Марка стали	Твердость колец и роликов при рабочей температуре до 120°С, HRC	
	Кольца с толщиной стенки до 35 мм и ролики диаметром до 55 мм	Кольца с толщиной стенки свыше 35 мм и ролики диаметром свыше 55 мм
ШХ4*	60...63	
ШХ15, ШХ15-Ш, ШХ15-В, ШХ15-ВД	61...65	58...62
ШХ15СГ, ШХ15СГ-В, ШХ15СГ-Ш, ШХ15СГ-ВД	60...64	
ШХ20СГ	61...65	
18ХГТ**		
20Х2Н4А**	58...63	
15Г1**	57...61	

* Твердость сердцевины 32...44 HRC

** Глубина упрочненного слоя и твердость сердцевины должны соответствовать нормам, указанным в техническом документе, утвержденном в установленном порядке.

Материалы для деталей подшипников должны также характеризоваться высокой структурной и размерной стабильностью. Для достижения указанного комплекса свойств необходимо, чтобы подшипниковые материалы обладали: минимальной загрязненностью неметаллическими включениями, удовлетворительной макроструктурой с низкой микропористостью и центральной пористостью, отсутствием микронесплошностей, регламентированными структурными характеристиками перлита, мартенсита, карбидной составляющей и т.п. принимая это во внимание, подшипниковые материалы можно разделить на три основные группы:

- первая группа – стандартные подшипниковые материалы, включающие в себя высокоуглеродистые хромистые твердокалящиеся стали марки ШХ15 и низкоуглеродистые легированные конструкционные стали, предназначенные для поверхностного упрочнения.
- вторая группа – теплопрочные и коррозионно – стойкие высокоуглеродистые легированные стали и сплавы.
- третья группа – неметаллические материалы.

Высокоуглеродистые хромистые твердокалящиеся стали

Химический состав стали должен соответствовать нормам, указанным в таблице 68

Таблица 68 - Нормы примесей в химическом составе стали

Марка стали	Массовое содержание элементов, %								
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Сера	Фосфор	Никель	Медь	Никель+медь
ШХ15	0,95 - 1,05	0,17 - 0,37	0,20 - 0,40	1,30 - 1,65	0,02	0,027	0,30	0,25	0,50
ШХ15-СГ	0,95 - 1,05	0,40 - 0,65	0,90 - 1,20	1,30 - 1,65	0,02	0,027	0,30	0,25	0,50
ШХ4	0,95 - 1,05	0,15 - 0,30	0,15 - 0,30	0,35 - 0,50	0,02	0,027	0,30	0,25	0,50
ШХ20СГ	0,90 - 1,00	0,55 - 0,85	1,40 - 1,70	140 - 170	0,02	0,027	0,30	0,25	0,50

Температура отпуска деталей подшипников устанавливаются в соответствии с индексами Т, Т1, Т2 и т.д. и указаны в таблице 69

Таблица 69 - Температура отпуска деталей подшипников

Условное обозначение подшипника	Температура отпуска колец, °С	Отпуск тел качения		Твердость, HRC		
		роликов	шариков	колец	роликов	шариков
Т	180...210°С	не производится		61 до 64	по ГОСТ 520	по ГОСТ 3722
Т1	215...235°С	не производится		60 до 63	по ГОСТ 520	по ГОСТ 3722
Т2	240...260°С	начиная с диаметра 15 мм	начиная с диаметра 25,4 мм	59 до 63	при диаметре менее 15 мм – по ГОСТ 520. При диаметре 15 мм и более 58-63	при диаметре менее 25,4 мм по ГОСТ 3722. При диаметре 25,4 мм и более 58-63
Т3	290...310°С	все размеры		56 до 59	55 до 59	55 до 59
Т4	340...360°С	все размеры		53 до 57	52 до 57	52 до 57
Т5	390...410°С	все размеры		50 до 54	49 до 54	49 до 54
Т6	440...460°С	все размеры		48 до 52	47 до 52	47 до 52

6408

НАРР

UKRAINE

6408



НАРР
ПОДШИПНИКИ

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ

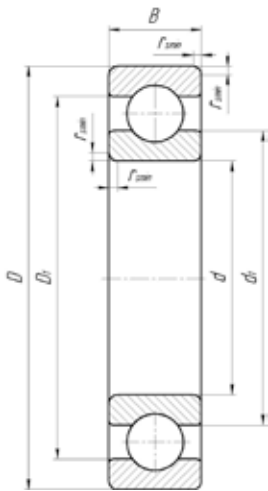


Рисунок 1

Таблица 70

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения		Масса, кг	
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{ор} , кН	Предельная			
					минеральная, об/мин	пластическая, об/мин		
10	30	9	5,4	2,3	30000	24000	0,03	
10	30	9	5,4	2,3	30000	24000	0,03	
10	30	9	5,4	2,3	30000	24000	0,03	
12	32	10	7,2	3,1	28000	22000	0,04	
12	32	10	7,2	3,1	28000	22000	0,04	
12	32	10	7,2	3,1	28000	22000	0,04	
12	32	10	7,2	3,1	28000	22000	0,04	
15	35	11	9	3,7	24000	19000	0,05	
15	35	11	9	3,7	24000	19000	0,05	
15	35	11	9	3,7	24000	19000	0,05	
15	35	11	9	3,7	24000	19000	0,05	
17	40	12	10,04	4,7	20000	17000	0,06	
17	40	12	10,04	4,7	20000	17000	0,06	
17	40	12	10,04	4,7	20000	17000	0,06	
17	47	14	13,5	6,5	19000	16000	0,1	
20	47	14	13,33	6,5	18000	15000	0,1	
20	47	14	13,33	6,5	18000	15000	0,1	
20	47	14	13,33	6,5	18000	15000	0,1	
20	52	15	16,69	7,8	16000	13000	0,1	
20	52	15	16,69	7,8	16000	13000	0,1	
20	52	15	16,69	7,8	16000	13000	0,1	
25	52	15	14,7	6,95	15000	12000	0,1	
25	52	15	14,7	6,95	15000	12000	0,1	
25	52	15	14,7	6,95	15000	12000	0,1	
25	52	15	14,7	6,95	15000	12000	0,1	
25	62	17	23,6	11,6	14000	11000	0,2	
25	62	17	23,6	11,6	14000	11000	0,2	
25	62	17	23,6	11,6	14000	11000	0,2	
25	62	17	27,5	12,9	14000	11000	0,2	
25	62	17	23,6	11,6	14000	11000	0,2	
25	62	17	23,6	11,6	14000	11000	0,2	
25	80	21	35,8	20,4	11000	9000	0,5	
30	62	16	20,47	11,2	13000	10000	0,2	
30	62	16	20,47	11,2	13000	10000	0,2	
30	72	19	28,1	14,6	11000	9000	0,3	
30	72	19	28,1	14,6	11000	9000	0,3	
30	72	19	28,1	14,6	11000	9000	0,3	
30	72	19	28,1	14,6	11000	9000	0,3	
30	90	23	47	26,7	10000	8500	0,7	
30	90	23	47	26,7	10000	8500	0,7	
35	72	17	26,77	15,3	11000	9000	0,3	
35	72	17	26,77	15,3	11000	9000	0,3	
35	72	17	26,77	15,3	11000	9000	0,3	
35	72	17	26,77	15,3	11000	9000	0,3	
35	80	21	34,86	19	10000	8500	0,4	
35	80	21	34,86	19	10000	8500	0,4	
35	80	21	34,86	19	10000	8500	0,4	
35	100	25	55,3	31	8500	7000	0,9	

	Размеры			№ рис.	Условное обозначение подшипника	
	d_1 , мм	D_1 , мм	$r_{мин}$, мм		ХАРП по ГОСТ	Аналог SKF
	16,7	23,3	0,6	1	200	6200
	16,7	23,3	0,6	1	200E	6200TN
	16,7	23,3	0,6	1	6-200E	6200P6TN
	18,5	26,3	0,6	1	201	6201
	18,5	26,3	0,6-	1	201E	6201TN
	18,5	26,3	0,6	1	6-201	6201P6
	18,5	26,3	0,6	1	70-201	6201C3
	21,4	28,6	0,6	1	202A	6202
	21,4	28,6	0,6	1	202AE	6202TN
	21,4	28,6	0,6	1	6-202A	6202P6
	21,4	28,6	0,6	1	70-202A	6202C3
	23,15	33,8	0,6	1	203A1	6203
	23,15	33,8	0,6	1	70-203A1	6203C3
	23,15	33,8	0,6	1	6-203A1	6203P6
	26,3	37,7	1	1	303	6303
	28,35	38,3	1	1	204A	6204
	28,35	38,3	1	1	6-204A	6204P6
	28,35	38,3	1	1	70-204A	6204C3
	30,3	43,4	1,1	1	304	6304
	30,3	43,4	1,1	1	6-304	6304P6
	30,3	43,4	1,1	1	70-304	6304C3
	33	43,9	1	1	205A	6205
	33	43,9	1	1	70-205A	6205C3
	33	43,9	1	1	6-205A	6205P6
	33	43,9	1	1	6-205AKYU1	6205P6
	33	43,9	1	1	6-205AU1	6205P6
	36,6	51	1,1	1	305A	6305
	36,6	51	1,1	1	6-305A	6305P6
	36,6	51	1,1	1	305AU1	6305
	36,6	51	1,1	1	6-305U1	6305P6
	36,32	50,9	1,1	1	6-305A1EU1	6305P6TN
	36,6	51	1,1	1	70-305A	6305C3
	36,6	51	1,1	1	70-305AU1	6305C3
	41,5	64	1,5	1	405A	6405
	40	51	1	1	206A	6206
	40	51	1	1	6-206A	6206P6
	44,6	59,4	1,1	1	306	6306
	44,6	59,4	1,1	1	6-306	6306P6
	44,6	59,4	1,1	1	70-306	6306C3
	44,6	59,4	1,1	1	6-306U1	6306P6
	48,9	71,5	1,1	1	406	6406
	48,9	71,5	1,1	1	6-406	6406P6
	48,9	71,5	1,1	1	70-406	6406C3
	46,8	59,5	1,1	1	207A	6207
	46,8	59,5	1,1	1	207AU1	6207
	46,8	59,5	1,1	1	6-207A	6207P6
	46,8	59,5	1,1	1	6-207AU1	6207P6
	46,8	59,5	1,1	1	70-207A	6207C3
	48,9	66,9	1,5	1	307A	6307
	48,9	66,9	1,5	1	6-307A	6307P6
	48,9	66,9	1,5	1	6-307AU1	6307P6
	55,2	79,8	1,5	1	407	6407

Продолжение таблицы 70

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения		Масса, кг	
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{ор} , кН	Предельная			
					минеральная, об/мин	пластическая, об/мин		
40	80	18	33,6	19	10000	8500	0,4	
40	80	18	33,6	19	10000	8500	0,4	
40	80	18	33,6	19	10000	8500	0,4	
40	80	18	33,6	19	10000	8500	0,4	
40	90	23	42,3	24	9000	7500	0,6	
40	90	23	42,3	24	9000	7500	0,6	
40	90	23	42,3	24	9000	7500	0,6	
40	90	23	42,3	24	9000	7500	0,6	
40	110	27	63,7	36,5	8000	6700	1,2	
45	85	19	34,86	21,6	9000	7500	0,4	
45	85	19	34,86	21,6	9000	7500	0,4	
45	85	19	34,86	21,6	9000	7500	0,4	
45	100	25	55,33	31,5	8000	6700	0,8	
45	100	25	55,33	31,5	8000	6700	0,8	
45	100	25	55,33	31,5	8000	6700	0,8	
45	120	29	76,1	45,5	7000	6000	1,5	
45	120	29	76,1	45,5	7000	6000	1,5	
45	120	29	76,1	45,5	7000	6000	1,5	
50	90	20	35,1	23,2	8500	7000	0,5	
50	90	20	35,1	23,2	8500	7000	0,5	
50	110	27	64,89	38	7500	6300	1,1	
50	110	27	64,89	38	7500	6300	1,1	
50	110	27	64,89	38	7500	6300	1,1	
50	110	27	64,89	38	7500	6300	1,1	
50	130	31	87,1	52	6300	5300	1,9	
55	100	21	45,78	29	7500	6300	0,6	
55	100	21	45,78	29	7500	6300	0,6	
55	100	21	45,78	29	7500	6300	0,6	
55	120	29	75,07	45	6700	5600	1,4	
55	120	29	75,07	45	6700	5600	1,4	
55	120	29	75,07	45	6700	5600	1,4	
55	140	33	100	63	6000	5000	2,3	
60	110	22	54,6	31	7000	6000	0,8	
60	110	22	54,6	31	7000	6000	0,8	
60	110	22	54,6	31	7000	6000	0,8	
60	110	22	54,6	31	7000	6000	0,8	
60	110	22	54,6	31	7000	6000	0,8	
60	110	22	54,6	31	7000	6000	0,8	
60	130	31	86	52	6000	5000	1,7	
60	130	31	86	52	6000	5000	1,7	
60	150	35	108	70	5600	4800	2,8	
65	120	23	58,8	40,5	6300	5300	1	
65	120	23	58,8	40,5	6300	5300	1	
65	120	23	58,8	40,5	6300	5300	1	
65	140	33	96,91	60	5600	4800	2,1	
65	140	33	96,91	60	5600	4800	2,1	
65	140	33	96,91	60	5600	4800	2,1	
65	160	37	124,85	78	5300	4500	3,18	
65	160	37	124	78	5300	4500	3,18	
65	160	37	124	78	5300	4500	3,18	
70	110	20	39,59	31	7000	6000	0,58	
70	110	20	39,59	31	7000	6000	0,58	
70	125	24	61,8	45	6000	5000	1,1	
70	125	24	61,8	45	6000	5000	1,1	
70	150	35	109,2	68	5300	4500	2,525	
70	150	35	109,2	68	5300	4500	2,525	
70	150	35	109,2	68	5300	4500	2,525	
70	180	42	150,15	105	4500	3800	4,704	
75	115	20	41,6	33,5	6700	5600	0,6	
75	115	20	41,6	33,5	6700	5600	0,6	
75	130	25	66,3	49	5600	4800	1,2	
75	130	25	66,3	49	5600	4800	1,2	
75	130	25	66,3	49	5600	4800	1,2	
75	160	37	117,6	76,5	5000	4300	3	
75	160	37	117,6	76,5	5000	4300	3	
75	160	37	117,6	76,5	5000	4300	3	
75	160	37	117,6	76,5	5000	4300	3	
75	160	37	117,6	76,5	5000	4300	3	
80	140	26	70,2	55	6300	4500	1,4	
80	140	26	70,2	55	6300	4500	1,4	
80	170	39	130,2	86,5	4500	3800	3,6	
80	170	39	130,2	86,5	4500	3800	3,6	
80	170	39	130,2	86,5	4500	3800	3,6	
80	200	48	171,7	125	4000	3400	7	
85	130	22	52	40	6000	5000	0,86	
85	130	22	52	40	6000	5000	0,86	
85	150	28	87,36	64	5000	4300	1,8	
85	150	28	87,36	64	5000	4300	1,8	
85	150	28	87,36	64	5000	4300	1,8	
85	150	28	87,36	64	5000	4300	1,8	
85	180	41	139,65	96,5	4300	3600	4,2	

	Размеры			№ рис.	Условное обозначение подшипника	
	d_1 , мм	D_1 , мм	$r_{\text{сmin}}$, мм		ХАРП по ГОСТ	Аналог SKF
	51,6	67,9	1,1	1	208A	6208
	51,6	67,9	1,1	1	6-208A	6208P6
	51,6	67,9	1,1	1	70-208A	6208C3
	51,6	67,9	1,1	1	208AE	6208TN
	56,5	75,2	1,5	1	308A	6308
	56,5	75,2	1,5	1	6-308A	6308P6
	56,5	75,2	1,5	1	70-308A	6308C3
	56,5	75,2	1,5	1	6-308AШ1	6308P6
	62,2	88,3	2	1	408	6408
	57,6	72,4	1,1	1	209A	6209
	57,6	72,4	1,1	1	6-209AШ1	6209P6
	57,6	72,4	1,1	1	6-209AУШ1	6209P6
	62	83	1,5	1	309A	6309
	62	83	1,5	1	6-309A	6309P6
	62	83	1,5	1	6-309AШ1	6309P6
	68,7	96,3	2	1	409	6409
	68,7	96,3	2	1	70-409	6409C3
	68,7	96,3	2	1	6-409Ш1	6409P6
	61,8	77,9	1,1	1	210	6210
	61,8	77,9	1,1	1	210AУШ1	6210
	68,7	91,4	2	1	310A	6310
	68,7	91,4	2	1	6-310A	6310P6
	68,7	91,4	2	1	6-310AШ1	6310P6
	68,7	91,4	2	1	70-310A	6310C3
	76,7	107,2	2,1	1	410	6410
	68,9	86,1	1,5	1	211A	6211
	68,9	86,1	1,5	1	211AУШ1	6211
	68,9	86,1	1,5	1	66-211AШ1	6211P62
	74,9	99,9	2	1	311A	6311
	74,9	99,9	2	1	6-311A	6311P6
	74,9	99,9	2	1	70-311A	6311C3
	81,4	113,7	2,1	1	411	6411
	75,7	97,5	1,5	1	212A	6212
	75,7	97,5	1,5	1	212AУШ1	6212
	75,7	97,5	1,5	1	70-212A	6212C3
	75,7	97,5	1,5	1	80-212A	6212C4
	75,7	97,5	1,5	1	6-212AШ1	6212P6
	75,7	97,5	1,5	1	66-212AШ1	6212P62
	81,5	108	2,1	1	312A	6312
	81,5	108	2,1	1	70-312A	6312C3
	88	122,2	2,1	1	412	6412
	82,5	102,5	1,5	1	213A	6213
	82,5	102,5	1,5	1	6-213AШ1	6213P6
	82,5	102,5	1,5	1	70-213A	6213C3
	88	117,6	2,1	1	313A	6313
	88	117,6	2,1	1	6-313AШ1	6313P6
	88	117,6	2,1	1	70-313A	6313C3
	94,5	134,2	2,1	1	413A	6413
	94,5	134,2	2,1	1	70-413A	6413C3
	94,5	134,2	2,1	1	6-413AШ1	6413P6
	82,8	97,6	1,1	1	114A	6014
	82,8	97,6	1,1	1	6-114A	6014P6
	87	108	1,5	1	214	6214
	87	108	1,5	1	6-214AШ1	6214P6
	94,6	125,2	2,1	1	314A	6314
	94,6	125,2	2,1	1	6-314AШ1	6314P6
	94,6	125,2	2,1	1	70-314A	6314C3
	107	149	3	1	414A	6414
	87,8	102,6	1,1	1	115A	6015
	87,8	102,6	1,1	1	70-115A	6015C3
	92	113,1	1,5	1	215	6215
	92	113,1	1,5	1	6-215	6215P6
	92	113,1	1,5	1	6-215Ш1	6215P6
	101,3	133,7	2,1	1	315A	6315
	101,3	133,7	2,1	1	315AШ1	6315
	101,3	133,7	2,1	1	6-315A	6315P6
	101,3	133,7	2,1	1	6-315AШ1	6315P6
	101,3	133,7	2,1	1	70-315AШ1	6315C3
	98,6	121,4	2	1	216	6216
	98,6	121,4	2	1	6-216	6216P6
	107,9	142,1	2,1	1	316A	6316
	107,9	142,1	2,1	1	316AШ1	6316
	107,9	142,1	2,1	1	6-316AШ1	6316P6
	116	164	3	1	416A	6416
	99,4	117	1,1	1	117A	6017
	99,4	117	1,1	1	6-117A	6017P6
	106,1	130	2	1	217A	6217
	106,1	130	2	1	6-217	6217P6
	106,1	130	2	1	217AШ1	6217
	106,1	130	2	1	6-217AШ1	6217P6
	114,2	149,7	3	1	317A	6317

Продолжение таблицы 70

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения		Масса, кг	
d, мм	D, мм	B, мм	C, кН	C _{ог} , кН	Предельная			
					минеральная, об/мин	пластическая, об/мин		
85	180	41	139,65	96,5	4300	3600	4,2	
85	180	41	139,65	96,5	4300	3600	4,2	
85	180	41	139,65	96,5	4300	3600	4,2	
85	180	41	139,65	96,5	4300	3600	4,2	
85	180	41	139,65	96,5	4300	3600	4,2	
85	180	41	139,65	96,5	4300	3600	5,3	
90	140	24	60,06	48	5600	4800	1,17	
90	160	30	101	71,5	4500	3800	2,2	
90	160	30	101	71,5	4500	3800	2,2	
90	160	30	101	71,5	4500	3800	2,2	
90	160	30	101	71,5	4500	3800	2,2	
90	190	43	151	108	4000	3400	4,86	
90	190	43	151	108	4000	3400	4,86	
90	190	43	151	108	4000	3400	4,86	
95	170	32	114	81,5	4300	3600	2,69	
95	200	45	160	118	3800	3200	5,55	
95	200	45	160	118	3800	3200	5,55	
100	150	24	63,52	54	5000	4300	1,18	
100	180	34	128	93	4000	3400	2,9	
100	180	34	128	93	4000	3400	2,9	
100	215	47	182,7	140	3600	3000	7	
100	215	47	174	140	3600	3000	8,96	
110	170	28	85,9	73,5	4500	3800	1,99	
110	170	28	85,9	73,5	4500	3800	1,99	
110	240	50	213,15	180	3200	2600	9,39	
110	240	50	203	180	3200	2600	9,39	
120	180	28	88,9	80	4000	3400	2,13	
120	180	28	88,9	80	4000	3400	2,13	
120	215	40	156	131	3400	2800	5,24	
120	215	40	156	131	3400	2800	5,24	
120	215	40	156	131	3400	2800	5,24	
130	200	33	107	94	3800	3200	3,17	
130	200	33	107	94	3800	3200	3,17	
130	230	40	168,3	146	3200	2600	6,1	
130	230	40	168,3	146	3200	2600	7,51	
130	230	40	168,3	146	3200	2600	6,1	
130	230	40	168,3	146	3200	2600	6,1	
140	250	42	172	150	3000	2400	8,58	
140	250	42	172	150	3000	2400	8,58	
150	225	35	137,5	125	3200	2600	4,14	
150	225	35	137,5	125	3200	2600	4,14	

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ
С РАЗЛОМАННЫМ НАРУЖНЫМ КОЛЬЦОМ

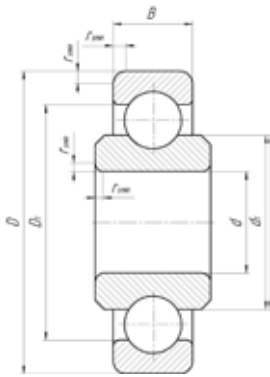


Рисунок 2

Таблица 71

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения		
d, мм	D, мм	B, мм	C _г , кН	C _{гр} , кН	Предельная		
					минеральная об/мин	пластическая об/мин	
14,05	42	16	12,9	8,3	-	-	

	Размеры			№ рис.	Условное обозначение подшипника	
	d_1 , мм	D_1 , мм	$r_{\text{сmin}}$, мм		ХАРП по ГОСТ	Аналог SKF
	114,2	149,7	3	1	6-317A	6317P6
	114,2	149,7	3	1	6-317Ш1У	6317P6
	114,2	149,7	3	1	6-317Ш2У	6317P6
	114,2	149,7	3	1	70-317A	6317C3
	114,2	149,7	3	1	76-317Ш2У	6317P63
	114,2	150,6	3	1	76-317ЛШ2	6317MAP63
	106,4	123,5	1,5	1	118A	6018
	112,25	139	2	1	218A	6218
	112,25	139	2	1	6-218A	6218P6
	112,25	139	2	1	70-218A	6218C3
	112,25	139	2	1	80-218A	6218C4
	121	159	3	1	318A	6318
	121	159	3	1	6-318A	6318P6
	121	159	3	1	70-318A	6318C3
	118,2	146,8	2,1	1	219A	6219
	127,5	167,5	3	1	319A	6319
	127,5	167,5	3	1	6-319A	6319P6
	115,5	135,9	1,5	1	120A	6020
	124,8	155,2	2,1	1	220A	6220
	124,8	155,2	2,1	1	6-220A	6220P6
	135,6	178,5	3	1	320A	6320
	135,6	179,4	3	1	76-320ЛШ2	6320MAP63
	129	152	2	1	122A	6022
	129	152	2	1	6-122A	6022P6
	150,2	198,9	3	1	322A	6322
	150,2	199,8	3	1	76-322ЛШ2	6322MAP63
	139	162	2	1	124A	6024
	139	162	2	1	6-124A	6024P6
	150	185	2,1	1	224A	6224
	150	185	2,1	1	6-224A	6224P6
	150	185	2,1	1	6-224АШ1	6224P6
	152	179	2	1	126A	6026
	152	179	2	1	6-126A	6026P6
	160	199	3	1	226	6226
	160	199	3	1	226Л1	6226MA
	160	199	3	1	226A	6226
	160	199	3	1	6-226A	6226P6
	177,5	213,5	3	1	228A	6228
	177,5	213,5	3	1	6-228A	6228P6
	174	202	2,1	1	130A	6030
	174	202	2,1	1	6-130A	6030P6

	Масса, кг	Размеры			№ рис.	Условное обозначение подшипника	
		d_1 , мм	D_1 , мм	$r_{\text{сmin}}$, мм		ХАРП по ГОСТ	Аналог SKF
	0,93	24,2	32,67	-	2	900902	-

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ

— С КАНАВКОЙ НА НАРУЖНОМ КОЛЬЦЕ

— С ОДНОЙ ЗАЩИТНОЙ ШАЙБОЙ И КАНАВКОЙ НА НАРУЖНОМ КОЛЬЦЕ

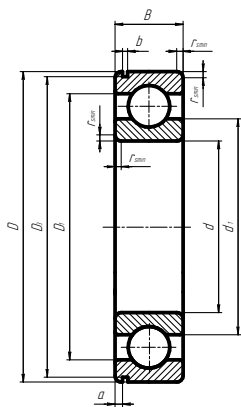


Рисунок 3

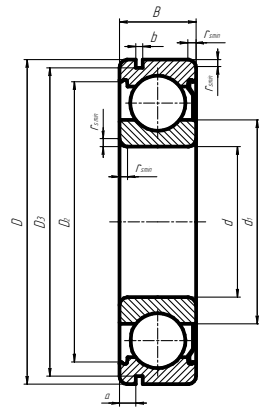


Рисунок 4

Таблица 72

						Грузоподъемность		Частота вращения		Масса, кг	Размеры	
d,	D,	B,	D3,	a	b	Cr,	Cor,	Предельная			d ₁ , мм	
				наим	наим			минеральная, об/мин	ластическая, об/мин			
15	35	11	33,17	2,06	1,35	9	3,7	24000	19000	0,05	21,4	
17	40	12	38,1	2,06	1,35	10,04	4,7	20000	17000	0,06	23,15	
20	47	14	44,6	2,46	1,35	13,33	6,5	18000	15000	0,1	28,35	
25	52	15	49,73	2,46	1,65	14,7	6,95	15000	12000	0,1	33	
25	52	15	49,73	2,46	1,65	14,7	6,95	15000	12000	0,1	33	
25	52	15	49,73	2,46	1,65	14,7	6,95	15000	12000	0,1	33	
25	62	17	59,61	3,28	2,2	23,6	11,6	14000	11000	0,2	36,6	
25	62	17	59,61	3,28	2,2	23,6	11,6	14000	11000	0,2	36,6	
25	62	17	59,61	3,28	2,2	23,6	11,6	14000	11000	0,2	36,6	
30	62	16	59,61	3,28	2,2	20,47	11,2	13000	10000	0,2	40	
30	72	19	68,81	3,28	2,2	28,1	14,6	11000	9000	0,3	44,6	
30	72	19	68,81	3,28	2,2	28,1	14,6	11000	9000	0,3	44,6	
30	90	23	86,79	3,28	2,7	47	26,7	10000	8500	0,687	48,9	
30	75	19	71,83	3,28	1,9	33,3	17,85	10000	8000	0,4	43,6	
30	75	19	71,83	3,28	1,9	20,2	17,85	10000	8000	0,4	47,3	
30	75	19	71,83	3,28	1,9	32,8	17,85	10000	8000	0,4	49,8	
35	72	17	68,81	3,07	2,2	26,77	15,3	11000	9000	0,3	46,8	
35	72	17	68,81	3,07	2,2	26,77	15,3	11000	9000	0,3	46,8	
35	80	21	76,81	3,28	1,9	34,86	19	10000	8500	0,4	48,9	
35	100	25	96,8	3,28	2,7	55,3	31	8500	7000	0,9	55,2	
40	80	18	76,81	3,28	1,9	33,6	19	10000	8500	0,4	51,6	
40	80	18	76,81	3,28	1,9	33,6	19	10000	8500	0,4	51,6	
40	90	23	86,79	3,28	2,7	42,3	24	9000	7500	0,6	56,5	
40	110	27	106,81	3,28	2,7	63,7	36,5	8000	6700	1,2	62,2	
45	85	19	81,81	3,28	1,9	34,86	21,6	9000	7500	0,4	57,6	
45	85	19	81,81	3,28	1,9	34,86	21,6	9000	7500	0,4	57,6	
45	100	25	96,8	3,28	2,7	55,33	31,5	8000	6700	0,8	62	
45	120	29	115,21	4,06	3,1	76,1	45,5	7000	6000	1,5	68,7	
45	120	29	115,21	4,06	3,1	76,1	45,5	7000	6000	1,5	68,7	
50	90	20	86,79	3,28	2,7	35,1	23,2	8500	7000	0,5	61,8	
50	110	27	106,81	3,28	2,7	64,89	38	7500	6300	1,1	68,7	
50	130	31	125,22	4,06	3,1	87,1	52	6300	5300	1,9	76,7	
55	100	21	96,8	3,28	2,7	45,78	29	7500	6300	0,6	68,9	
55	120	29	115,21	4,06	3,1	75,07	45	6700	5600	1,4	74,9	
55	140	33	135,23	4,9	3,1	100	63	6000	5000	2,3	81,4	
60	110	22	106,81	3,28	2,7	54,6	31	7000	6000	0,8	75,7	
60	130	31	125,22	4,06	3,1	86	52	6000	5000	1,7	81,5	
60	150	35	145,24	4,9	3,1	108	70	5600	4800	2,8	88	
65	120	23	115,21	4,06	3,1	58,8	40,5	6300	5300	0,983	82,5	
65	140	33	135,23	4,9	3,1	96,91	60	5600	4800	2,1	88	
65	160	37	155,22	4,9	3,1	124	78	5300	4500	3,4	94,5	
70	150	35	145,24	4,9	3,1	109,2	68	5300	4500	2,6	94,6	
75	115	20	111,81	2,85	2,7	41,6	33,5	6700	5600	0,6	87,8	
75	130	25	125,22	4,06	3,1	66,3	49	5600	4800	1,14	92	
75	160	37	155,22	4,9	3,1	117,6	76,5	5000	4300	3	101,3	
85	150	28	145,24	4,9	3,1	87,36	64	5000	4300	1,8	106,1	
90	160	30	155,22	4,9	3,1	101	71,5	4500	3800	2,1	112,25	

Размеры				Условное обозначение подшипника							
	D_1 , мм	D_2 , мм	r_{min} , мм	ХАРП по ГОСТ				Аналог SKF			
				Однорядные с канавкой на наружном кольце	№ рис.	Однорядные с одной защитной шайбой и канавкой на наружном кольце	№ рис.	Однорядные с канавкой на наружном кольце	№ рис.	Однорядные с одной защитной шайбой и канавкой на наружном кольце	№ рис.
	28,6	-	0,6	50202	3	-	-	6202N	3	-	-
	33,8	-	0,6	50203A1	3	-	-	6203N	3	-	-
	38,3	-	1	50204	3	-	-	6204N	3	-	-
	43,9	-	1	50205A	3	-	-	6205N	3	-	-
	43,9	-	1	6-50205A	3	-	-	6205NP6	3	-	-
	43,9	-	1	6-50205AШ	3	-	-	6205NP6	3	-	-
	51	-	1,1	50305A	3	-	-	6305N	3	-	-
	51	-	1,1	50305AШ	3	-	-	6305N	3	-	-
	51	-	1,1	6-50305AШ1	3	-	-	6305NP6	3	-	-
	51	-	1	50206A	3	-	-	6206N	3	-	-
	59,4	62,7	1,1	50306K	3	150306	4	6306N	3	6306-ZNR	4
	59,4	-	1,1	6-50306КУШ1	3	-	-	6306NP6	3	-	-
	71,5	-	1,5	50406	3	-	-	6406N	3	-	-
	61,3	-	1,3	6-50706УШ1	3	-	-	-	-	-	-
	60,6	-	1,3	6-50706ЕУШ1	3	-	-	-	-	-	-
	62,2	-	0,3	6-50706АЕУШ1	3	-	-	-	-	-	-
	59,5	62,7	1,1	50207A	3	150207A	4	6207N	3	6207-ZNR	4
	59,5	62,7	1,1	50207AШ	3	150207A	4	6207N	3	6207-ZNR	4
	66,9	68,4	1,5	50307	3	150307A	4	6307N	3	6307-ZNR	4
	79,8	-	1,5	50407	3	-	-	6407N	3	-	-
	67,9	71,2	1,1	50208A	3	150208A	4	6208N	3	6208-ZNR	4
	67,9	-	1,1	50208AE	3	-	-	6208NTN	3	-	-
	75,2	78,7	1,5	50308A	3	150308A	4	6308N	3	6308-ZNR	4
	88,3	-	2	50408	3	-	-	6408N	3	-	-
	72,4	-	1,1	50209A	3	-	-	6209N	3	-	-
	72,4	-	1,1	6-50209АУШ1	3	-	-	6209NP6	3	-	-
	83	86,7	1,5	50309	3	150309	4	6309N	3	6309-ZNR	4
	96,3	-	2	50409	3	-	-	6409N	3	-	-
	96,3	-	2	70-50409	3	-	-	6409NC3	3	-	-
	77,9	81,3	1,1	50210	3	150210	4	6210N	3	6210-ZNR	4
	91,4	95,5	2	50310A	3	150310	4	6310N	3	6310-ZNR	4
	107,2	-	2,1	50410	3	-	-	6410N	3	-	-
	86,1	-	1,5	50211A	3	-	-	6211N	3	-	-
	99,9	104	2	50311A	3	150311A	4	6311N	3	6311-ZNR	4
	113,7	-	2,1	50411	3	-	-	6411N	3	-	-
	97,5	100,4	1,5	50212A	3	150212	4	6212N	3	6212-ZNR	4
	108	-	2,1	50312A	3	-	-	6312N	3	-	-
	122,2	-	2,1	50412	3	-	-	6412N	3	-	-
	102,5	-	1,5	50213A	3	-	-	6213N	3	-	-
	117,6	-	2,1	50313A	3	-	-	6313N	3	-	-
	134,2	-	2,1	50413A	3	-	-	6413N	3	-	-
	125,2	-	2,1	50314A	3	-	-	6314N	3	-	-
	102,6	-	1,1	50115A	3	-	-	6015N	-	-	-
	113,1	-	1,5	50215A	3	-	-	6215N	3	-	-
	133,7	-	2,1	50315A	3	-	-	6315N	3	-	-
	130	135,8	2	50217A	3	150217A	4	6217N	3	6217-ZNR	4
	139	-	2	50218A	3	-	-	6218N	3	-	-

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ

— С ОДНОЙ ЗАЩИТНОЙ ШАЙБОЙ

— С ДВУМЯ ЗАЩИТНЫМИ ШАЙБАМИ

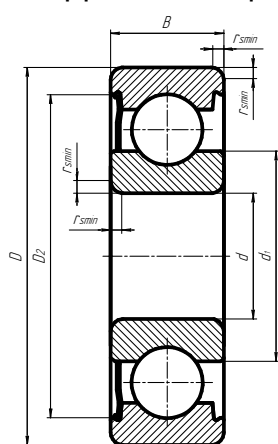


Рисунок 5

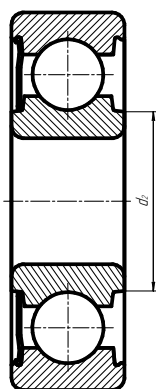


Рисунок 6

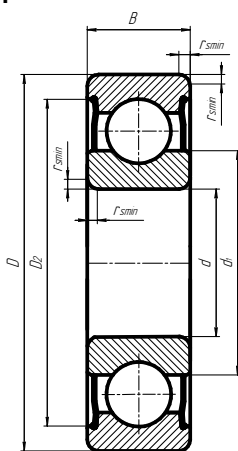


Рисунок 7

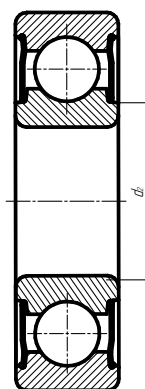


Рисунок 8

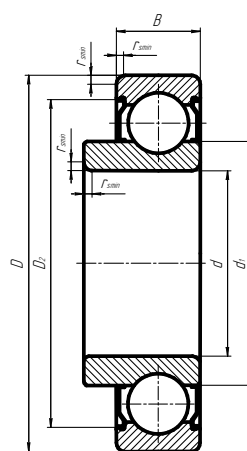


Рисунок 9

Таблица 73

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения Предельная пластическая, об/мин	Масса, кг	Размеры				
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{or} , кН			d ₁ , мм	d ₂ , мм	D ₂ , мм	r _{sm} , мм	
10	30	9	5,4	2,3	24000	0,03	16,7	14,4	25,7	0,6	
10	30	9	5,4	2,3	24000	0,03	16,7	14,4	25,7	0,6	
12	32	10	7,2	3,1	22000	0,04	18,5	17	27,7	0,6	
12	32	10	7,2	3,1	22000	0,04	18,5	17	27,7	0,6	
12	32	10	7,2	3,1	22000	0,04	18,5	17	27,7	0,6	
12	32	10	7,2	3,1	22000	0,04	18,5	17	27,7	0,6	
15	35	11	9	3,7	19000	0,05	21,4	-	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	19000	0,05	21,4	-	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	19000	0,05	21,4	-	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	19000	0,05	21,4	-	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	19000	0,05	21,4	-	31,15	0,6	
16	35	14	7,8	3,6	14000	0,1	21,4	-	31,15	0,6	
16	40	12	9,5	4,5	16000	0,1	23,15	-	35,85	0,6	
17	40	12	10,04	4,7	17000	0,06	23,15	-	35,85	0,6	
17	40	12	10,04	4,7	17000	0,06	23,15	-	35,85	0,6	
17	40	12	10,04	4,7	17000	0,06	23,15	-	35,85	0,6	
17	47	14	13,5	6,5	16000	0,1	26,3	23,3	40,85	1	
17	47	14	13,5	6,5	16000	0,1	26,3	23,3	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	15000	0,1	28,35	-	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	15000	0,1	28,35	-	40,85	1	
20	52	15	16,69	7,8	13000	0,1	30,3	-	46,55	1,1	
20	52	15	16,69	7,8	13000	0,1	30,3	-	46,55	1,1	
25	52	15	14,7	6,95	12000	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	12000	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	12000	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	12000	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	12000	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	62	17	23,6	11,6	11000	0,2	36,6	33,8	54,1	1,1	
25	62	17	23,6	11,6	11000	0,2	36,6	33,8	54,1	1,1	
25	62	17	23,6	11,6	11000	0,2	36,6	33,8	54,1	1,1	
30	62	16	20,47	11,2	10000	0,2	40	37	54,4	1	
30	62	16	20,47	11,2	10000	0,2	40	37	54,4	1	
30	72	19	28,1	14,6	9000	0,3	44,6	40,1	62,7	1,1	
35	72	17	26,77	15,3	9000	0,3	46,8	43,8	62,7	1,1	
35	72	17	26,77	15,3	9000	0,3	46,8	43,8	62,7	1,1	
35	80	21	34,86	19	8500	0,4	48,9	-	68,4	1,5	
40	80	18	33,6	19	8500	0,4	51,6	47,3	71,2	1,1	
40	90	23	42,3	24	7500	0,6	56,5	-	78,7	1,5	
40	90	23	43,05	24	7500	0,6	56,5	-	78,7	1,5	

	Условное обозначение подшипника							
	ХАРП по ГОСТ				Аналог SKF			
	С одной защитной шайбой	№ рис.	С двумя защитными шайбами	№ рис.	С одной защитной шайбой	№ рис.	С двумя защитными шайбами	№ рис
	60200	6	80200C17	8	6200-Z	6	6200-2Z	8
	-		80200EC17	8	-	-	6200-2ZTN	8
	60201	6	80201C17	8	6201-Z	6	6201-2Z	8
	-		6-80201C17Ш	8	-	-	6201-2ZP6	8
	-		80201EC17	8	-	-	6201-2ZTN	8
	70-60201	6	-	-	6201-ZC3	6	-	-
	60202A	5	80202AC17	7	6202-Z	5	6202-2Z	7
	-		70-80202AC17	7	-	-	6202-2ZC3	7
	60202AE	5	80202AEC17	7	6202-ZTN	5	6202-2ZTN	7
	6-60202A	5	6-80202AC17	7	6202-ZP6	5	6202-2ZP6	7
	70-60202A	5	-	-	6202-ZC3	5	-	-
	-		80902C17	7	-	-	-	-
	6-60903A1	5	-	-	-	-	-	-
	60203A1	5	80203A1C17	7	6203-Z	5	6203-2Z	7
	70-60203A1	5	70-80203A1C17	7	6203-ZC3	5	6203-2ZC3	7
	-		6-80203A1C17Ш	7	-	-	6203-2ZP6	7
	60303	6	80303C17	8	6303-Z	6	6303-2Z	8
	6-60303	6	6-80303C17	8	6303-ZP6	6	6303-2ZP6	8
	60204A	5	80204AC17	7	6204-Z	5	6204-2Z	7
	-		70-80204AC17	7	-	-	6204-2ZC3	7
	60304A	5	80304AC17	7	6304-Z	5	6304-2Z	7
	-		6-80304AC17	7	-	-	6304-2ZP6	7
	60205A	6	80205AC17	8	6205-Z	6	6205-2Z	8
	-		80205AEYC17	8	-	-	6205-2ZTN	8
	6-60205A	6	6-80205AEC17	8	6205-ZP6	6	6205-2ZP6TN	8
	-		6-80205AC17Ш1	8	-	-	6205-2ZP6	8
	-		70-80205AC17	8	-	-	6205-2ZC3	8
	60305A	6	80305AC17	8	6305-Z	6	6305-2Z	8
	60305АШ	6	80305AC17Ш	8	6305-Z	6	6305-2Z	8
	70-60305АШ	6	-	-	6305-ZC3	6	-	-
	60206A	6	80206AC17	8	6206-Z	6	6206-2Z	8
	6-60206	6	-	-	6206ZP6	6	-	-
	60306	6	80306C17	8	6306-Z	6	6306-2Z	8
	60207A	6	80207AC17	8	6207-Z	6	6207-2Z	8
	60207АШ	6	80207AC17	8	6207-Z	6	6207-2Z	8
	60307A	5	80307AC17	7	6307-Z	5	6307-2Z	7
	60208A	6	80208AC17	8	6208-Z	6	6208-2Z	8
	60308A1	5	80308AC17	7	6308-Z	5	6308-2Z	7
	-		70-80308AC17	7	-	-	6308-2ZC3	7

Продолжение таблицы 73

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения Предельная пластическая, об/мин	Масса, кг	Размеры				
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{or} , кН			d ₁ , мм	d ₂ , мм	D ₂ , мм	r _{сmin} , мм	
45	85	19	34,86	21,6	7500	0,4	57,6	55	77,5	1,1	
45	100	25	55,37	31,5	6700	0,9	62	59	86,7	1,5	
50	90	20	35,1	23,2	7000	0,5	61,8	57,5	81,3	1,1	
50	90	20	35,1	23,2	7000	0,5	61,8	57,5	81,3	1,1	
50	110	27	64,89	38	6300	1,1	68,7	65,2	95,5	2	
50	110	27	64,89	38	6300	1,1	68,7	65,2	95,5	2	
55	100	21	45,78	29	6300	0,6	68,9	65,6	89,9	1,5	
55	120	29	75,07	45	5600	1,4	74,9	71,4	104	2	
60	110	22	54,6	31	6000	0,8	75,7	70,2	100,4	1,5	
60	110	22	54,6	31	6000	0,8	75,7	70,2	100,4	1,5	
60	130	31	86	52	5000	1,7	81,5	78	112,1	2,1	
65	120	23	58,8	40,5	5300	1	82,5	77	106,6	1,5	
65	140	33	96,61	60	4800	2,1	88	-	121	2,1	
70	110	20	39,59	31	6000	0,7	82,6	-	100,2	1,1	
70	125	24	61,8	45	5000	1,1	87	-	111,9	1,5	
70	150	35	109,2	68	4500	2,6	94,6	-	129,3	2,1	
75	130	25	66,3	49	4800	1,1	92	-	117,2	1,5	
75	130	25	66,3	49	4800	1,1	92	-	117,2	1,5	
75	160	37	112	76,5	4300	3,1	101,3	-	139,2	2,1	
75	160	37	117,6	76,5	4300	3	101,3	-	139,2	2,1	
75	160	37	117,6	76,5	4300	3,1	101,3	-	139,2	2,1	
75	160	37	117,6	76,5	4300	3,1	101,3	-	139,2	2,1	
85	150	28	87,36	64	4300	1,8	106,1	100	135,8	2	
85	180	41	139,65	96,5	3600	4,5	114,2	-	156,2	3	
85	180	41	139,65	96,5	3600	4,5	114,2	-	156,2	3	
90	160	30	101	71,5	3800	2,2	112,25	106	148,2	2	
100	150	24	63,52	54	4300	1,2	115,5	-	140,5	1,5	
100	150	24	63,52	54	4300	1,2	115,5	-	140,5	1,5	
100	180	34	128	93	3400	3,3	124,8	118,8	161,3	2,1	

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ
— С ДВУМЯ ЗАЩИТНЫМИ ШАЙБАМИ — С ОДНОЙ ЗАЩИТНОЙ ШАЙБОЙ

	Условное обозначение подшипника							
	ХАРП по ГОСТ				Аналог SKF			
	С одной защитной шайбой	№. рис	С двумя защитными шайбами	№. рис	С одной защитной шайбой	№. рис	С двумя защитными шайбами	№. рис
	60209A	6	80209AC17	8	6209-Z	6	6209-2Z	8
	60309	6	80309C17	8	6309-Z	6	6309-2Z	8
	60210	6	80210C17	8	6210-Z	6	6210-2Z	8
	60210AYUШ1	6	-	-	6210-Z	6	-	-
	60310A	6	80310AC17	8	6310-Z	6	6310-2Z	8
	-		70-80310AC17	8	-	-	6310-2ZC3	8
	60211A	6	80211AC17	8	6211-Z	6	6211-2Z	8
	60311	6	80311C17	8	6311-Z	6	6311-2Z	8
	60212	6	80212C17	8	6212-Z	6	6212-2Z	8
	6-60212	6	-	-	6212ZP6	6	-	-
	60312	6	80312C17	8	6312-Z	6	6312-2Z	8
	60213	6	80213C17	8	6213-Z	6	6213-2Z	8
	60313A	5	80313AC17	7	6313-Z	5	6313-2Z	7
	-		6-280114AC23	9	-	-	-	-
	60214A	5	80214AC17	7	6214-Z	5	6214-2Z	7
	60314A	5	80314AC17	7	6314-Z	5	6314-2Z	7
	-		80215AC17	7	-	-	6215-2Z	7
	-		80-80215AC3	7	-	-	6215-2ZC4	7
	60315A	5	-	-	6315-Z	5	-	-
	70-60315A	5	-	-	6315-ZC3	5	-	-
	-		80315AC17	7	-	-	6315-2Z	7
	-		70-80315AC17	7	-	-	6315-2ZC3	7
	60217A	6	80217AC17	8	6217-Z	6	6217-2Z	8
	60317A	5	80317AC17	7	6317-Z	5	6317-2Z	7
	-		76-80317AC9	7	-	-	6317-2ZP63	7
	-		80218AC17	8	-	-	6218-2Z	8
	60120A	5	80120AC17	7	6020-Z	5	6020-2Z	7
	6-60120A	5	-	-	6120-ZP6	5	-	-
	60220	6	80220C17	7	6220-Z	6	6220-2Z	7

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ — С ОДНОСТОРОННИМ УПЛОТНЕНИЕМ

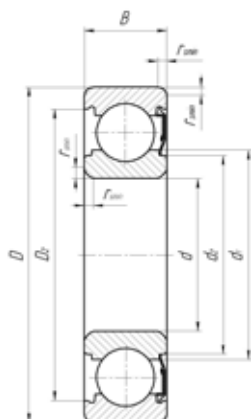


Рисунок 11

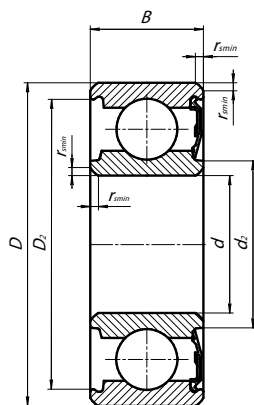


Рисунок 12

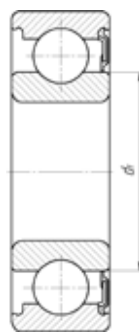


Рисунок 13

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ — С ДВУХСТОРОННИМ УПЛОТНЕНИЕМ

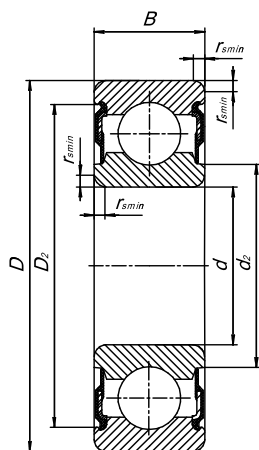


Рисунок 14

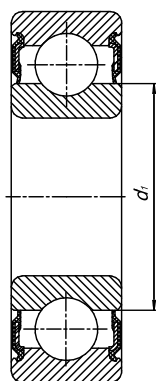


Рисунок 15

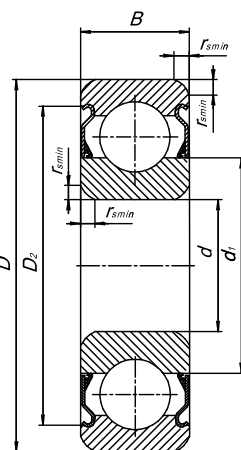


Рисунок 16

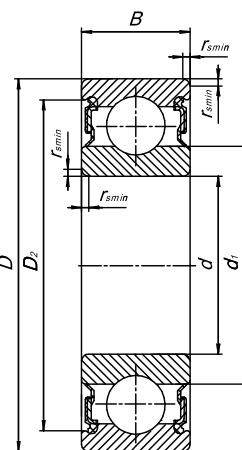


Рисунок 17

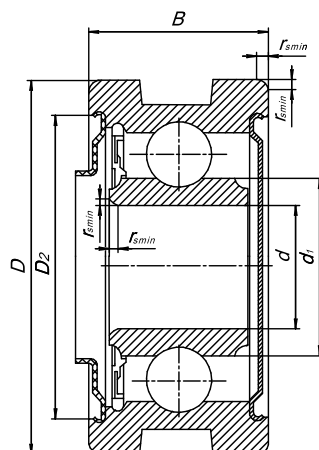


Рисунок 18

Таблица 74

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения Предельная пластическая, об/мин	Масса, кг	Размеры				
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{or} , кН			d ₁ , мм	d ₂ , мм	D ₂ , мм	r _{sm} , мм	
10	30	14	5,4	2,3	17000	0,05	16,7	14,9	25	0,6	
15	35	11	9	3,7	14000	0,05	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	14000	0,05	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	14000	0,05	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	14000	0,05	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	14000	0,05	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	14000	0,05	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	14000	0,05	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	14000	0,05	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	11	9	3,7	14000	0,05	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	14	9	3,7	13000	0,06	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	14	9	3,7	13000	0,06	21,4	19,1	31,15	0,6	
15	35	14	9	3,7	13000	0,06	21,4	19,1	31,15	0,6	
16	35	14	7,8	3,6	14000	0,06	21,4	19,1	31,15	1	
16	35	14	7,8	3,6	14000	0,06	21,4	19,1	31,15	1	
17	40	12	10,04	4,7	12000	0,06	23,15	20,7	35,85	0,6	

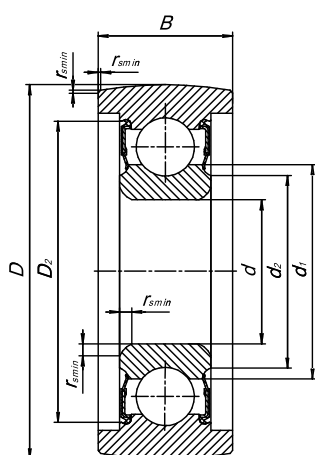


Рисунок 19

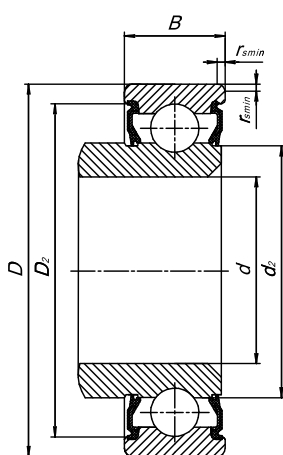


Рисунок 20

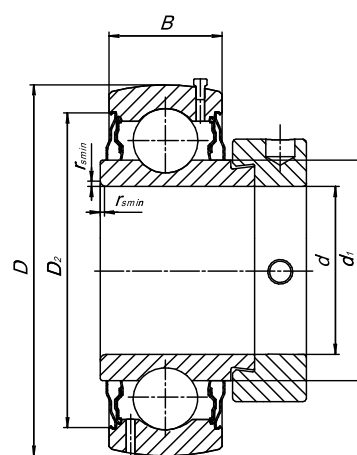


Рисунок 21

	Условное обозначение подшипника							
	ХАРП по ГОСТ				Аналог SKF			
	С двухсторонним уплотнением	№. рис	С односторонним уплотнением	№. рис	С двухсторонним уплотнением	№. рис	С односторонним уплотнением	№. рис
	180500AEC17	14	-	-	62200-2RST	14	-	-
	-	-	160202A	11	-	-	6202-RS	11
	180202AC17	14	-	-	6202-2RS	14	-	-
	70-180202AC17	14	-	-	6202-2RSC3	14	-	-
	-	-	6-160202A	11	-	-	6202-RSP6	11
	6-180202AC9	14	-	-	6202-2RSP6	14	-	-
	6-180202AC17	14	-	-	6202-2RSP6	14	-	-
	6-180202AL19	14	-	-	6202-2RSP6	14	-	-
	6-180202AL19Ш1	14	-	-	6202-2RSP6	14	-	-
	76-180202AC9Ш1	14	-	-	6202-2RSP63	14	-	-
	180502C17	14	-	-	62202-2RS	14	-	-
	6-180502C17	14	-	-	62202-2RSP6	14	-	-
	6-180502YL20Ш	14	-	-	62202-2RSP6	14	-	-
	180902C17	14	-	-	-	-	-	-
	180902EC17	14	-	-	-	-	-	-
	180203A1C17	14	-	-	6203-2RS	14	-	-

Продолжение таблицы 74

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения	Масса, кг	Размеры				
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{or} , кН	Предельная пластическая, об/мин		d ₁ , мм	d ₂ , мм	D ₂ , мм	r _{min} , мм	
17	40	12	10,04	4,7	12000	0,06	23,15	20,7	35,85	0,6	
17	40	12	10,04	4,7	12000	0,06	23,15	20,7	35,85	0,6	
17	40	12	10,04	4,7	12000	0,06	23,15	20,7	35,85	0,6	
17	40	14	9,5	4,5	4000	0,07	23,2	20,7	35,85	0,6	
17	40	14	9,5	4,5	4000	0,07	23,2	20,7	35,85	0,6	
17	40	16	10	4,7	12000	0,08	23,15	20,7	35,85	0,6	
17	40	16	10	4,7	12000	0,08	23,15	20,7	35,85	0,6	
17	46	20	9,5	4,5	20000	0,2	23,2	-	37,85	0,7	
17	47	19	13,5	6,5	11000	0,2	26,65	-	40,8	1	
17	47	19	13,5	6,5	11000	0,2	26,65	-	40,8	1	
17	47	15	14,9	6,5	3200	0,1	27,2	-	40,8	1	
17	47	15	14,9	6,5	3200	0,1	27,2	-	40,8	1	
17	47	15	14,9	6,5	3200	0,1	27,2	-	40,8	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	-	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	14	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	18	12,7	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	47	18	12,7	6,5	10000	0,1	28,35	25,7	40,85	1	
20	52	15	16,69	7,8	14000	0,1	30,3	27	46,55	1,1	
20	52	15	16,69	7,8	14000	0,1	30,3	27	46,55	1,1	
20	52	15	16,69	7,8	14000	0,1	30,3	27	46,55	1,1	
20	52	15	16,69	7,8	14000	0,1	30,3	27	46,55	1,1	
20	52	18	16,69	7,8	8500	0,16	30,3	27	46,55	1,1	
20	52	18	16,69	7,8	14000	0,16	30,3	27	46,55	2	
20	52	18	16,69	7,8	14000	0,16	30,3	27	46,55	2	
20	52	21	16,69	7,8	9500	0,2	30,3	27	46,2	1,1	
25	52	15	14,7	6,95	8500	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	8500	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	8500	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	8500	0,1	33	-	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	8500	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	8500	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	8500	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	8500	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	15	14,7	6,95	8500	0,1	33	30,7	46,2	1	
25	52	18	14,7	6,95	8500	0,15	33,3	30,9	45,5	1	
25	52	18	14,7	6,95	8500	0,15	33,3	30,9	45,5	1	
25	52	18	14,7	6,95	8500	0,15	33,3	30,9	45,5	1	
25	62	21	23,6	11,6	8500	0,27	36,6	33,8	54,1	1,1	
25	62	17	23,6	11,6	8500	0,2	36,6	33,8	54,1	1,1	
25	62	17	23,6	11,6	8500	0,2	36,6	33,8	54,1	1,1	
25	62	17	23,6	11,6	8500	0,2	36,6	33,8	54,1	1,1	
25	62	17	23,6	11,6	8500	0,2	36,6	33,8	54,1	1,1	
25	62	17	23,6	11,6	8500	0,2	36,6	33,8	54,1	1,1	
25	62	21	23,6	11,6	8500	0,27	36,6	33,8	54,1	2	
25	62	21	23,6	11,6	8500	0,27	36,6	33,8	54,1	2	
25	62	24	23,6	11,6	7500	0,3	36,6	32,9	54,1	1,1	
25	62	24	23,6	11,6	7500	0,3	36,6	32,9	54,1	1,1	
25	62	24	23,6	11,6	7500	0,3	36,6	32,9	54,1	1,1	
25	62	24	23,6	11,6	7500	0,3	36,6	32,9	54,1	1,1	
25	62	24	23,6	11,6	7500	0,3	36,6	32,9	54,1	1,1	
30	62	16	20,47	11,2	7500	0,2	40	37	54,4	1	
30	62	16	20,47	11,2	7500	0,2	40	37	54,4	1	
30	62	16	20,47	11,2	7500	0,2	40	37	54,4	1	
30	62	16	20,47	10,2	7500	0,2	40	-	54,4	1	
30	62	16	20,47	11,2	7500	0,2	40	37	54,4	1	
30	62	16	20,47	11,2	7500	0,2	40	37	54,4	1	
30	62	16	20,47	11,2	7500	0,2	40	40	54,4	1	
30	62	16	20,47	11,2	7500	0,2	40	40	54,4	1	
30	72	19	28,1	14,6	6300	0,3	44,6	40,1	62,7	1,1	
30	72	19	28,1	14,6	6300	0,3	44,6	40,1	62,7	1,1	
30	72	19	28,1	14,6	6300	0,3	44,6	40,1	62,7	1,1	
30	72	19	28,1	14,6	6300	0,3	44,6	40,1	62,7	1,1	
30	72	19	28,1	14,6	6300	0,3	44,6	40,1	62,7	1,1	
30	72	19	28,1	14,6	6300	0,3	44,6	40,1	62,7	1,1	

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ
— С ОДНОСТОРОННИМ УПЛОТНЕНИЕМ — С ДВУХСТОРОННИМ УПЛОТНЕНИЕМ

	Условное обозначение подшипника							
	ХАРП по ГОСТ				Аналог SKF			
	С двухсторонним уплотнением	№. рис	С односторонним уплотнением	№. рис	С двухсторонним уплотнением	№. рис	С односторонним уплотнением	№. рис
	6-180203A1C17	14	-	-	6203-2RSP6	14	-	-
	6-180203A1C17Ш	14	-	-	6203-2RSP6	14	-	-
	70-180203A1C17	14	-	-	6203-2RSC3	14	-	-
	-	-	20703K	12	-	-	65203-RS	12
	-	-	6-20703K	12	-	-	65203-RSP6	12
	180503C17	14	-	-	62203-2RS	14	-	-
	6-180503C17	14	-	-	62203-2RSP6	14	-	-
	70-140803AC17	18	-	-	-	-	-	-
	180603C17	15	-	-	62303-2RS	15	-	-
	6-180603C17	15	-	-	62303-2RSP6	15	-	-
	-	-	20803K	13	-	-	65303-RS	13
	-	-	20803EK	13	-	-	65303-RST	13
	-	-	6-20803EK	13	-	-	65303-RSTP6	13
	-	-	160204A	11	-	-	6204-RS	11
	180204AC17	14	-	-	6204-2RS	14	-	-
	180204AC9	14	-	-	6204-2RS	14	-	-
	180204AK10C17	16	-	-	6204-2RS	16	-	-
	-	-	6-160204A	11	-	-	6204-RSP6	11
	6-180204AC17	14	-	-	6204-2RSP6	14	-	-
	70-180204AC17	14	-	-	6204-2RSC3	14	-	-
	6-180204AC9Ш1	14	-	-	6204-2RSP6	14	-	-
	6-180204AC17Ш2	14	-	-	6204-2RSP6	14	-	-
	76-180204AC9Ш1	14	-	-	6204-2RSP63	14	-	-
	76-180204AC17Ш2	14	-	-	6204-2RSP63	14	-	-
	180504C17	14	-	-	62204-2RS	14	-	-
	6-180504C17	14	-	-	62204-2RSP6	14	-	-
	180304AC9	14	-	-	6304-2RS	14	-	-
	180304AC17	14	-	-	6304-2RS	14	-	-
	70-180304AC17	14	-	-	6304-2RSC3	14	-	-
	6-180304AC17	14	-	-	6304-2RSP6	14	-	-
	-	-	1160304K	11	-	-	-	-
	1180304AC9	14	-	-	-	-	-	-
	6-1180304AC9	14	-	-	-	-	-	-
	180604C17	14	-	-	62304-2RS	14	-	-
	-	-	160205A	11	-	-	6205-RS	11
	180205AC17	14	-	-	-	14	-	-
	70-180205AC17	14	-	-	6205-2RSC3	14	-	-
	180205AK10C17	16	-	-	-	-	-	-
	76-180205AC17	14	-	-	6205-2RSP63	14	-	-
	76-180205AC9Ш2Y	14	-	-	6205-2RSP63	14	-	-
	76-180205AK1C9Ш2Y	17	-	-	6205-2RSP63	17	-	-
	6-180205AC9Ш1	14	-	-	6205-2RSP6	14	-	-
	6-180205AC17Ш1	14	-	-	6205-2RSP6	14	-	-
	180505YC17Ш	14	-	-	62205-2RS	14	-	-
	6-180505YC17	14	-	-	62205-2RSP6	14	-	-
	6-180505YC17Ш1	14	-	-	62205-2RSP6	14	-	-
	-	-	1160305	11	-	-	-	-
	180305AC17	14	-	-	6305-2RS	14	-	-
	180305AC17Ш	14	-	-	6305-2RS	14	-	-
	70-180305AC17	14	-	-	6305-2RSC3	14	-	-
	6-180305AC17	14	-	-	6305-2RSP6	14	-	-
	6-180305AC9Ш1	14	-	-	6305-2RSP6	14	-	-
	76-180305AC9Ш1	14	-	-	6305-2RSP63	14	-	-
	1180305AC9	14	-	-	-	-	-	-
	6-1180305AC9	14	-	-	-	-	-	-
	180605AC17	14	-	-	62305-2RS	14	-	-
	180605AC9	14	-	-	62305-2RS	14	-	-
	6-180605AC17	14	-	-	62305-2RSP6	14	-	-
	6-180605AC9Ш1	14	-	-	62305-2RSP6	14	-	-
	76-180605AC9Ш1	14	-	-	62305-2RSP63	14	-	-
	-	-	160206A	11	-	-	6206-RS	11
	180206AC17	14	-	-	6206-2RS	14	-	-
	180206AC9	14	-	-	6206-2RS	14	-	-
	180206AK10C17	16	-	-	-	16	-	-
	70-180206AC17	14	-	-	6206-2RSC3	14	-	-
	6-180206AC9	14	-	-	6206-2RSP6	14	-	-
	76-180206AC9Ш2Y	14	-	-	6206-2RSP63	14	-	-
	76-180206AK1C9Ш2Y	17	-	-	6206-2RSP63	17	-	-
	180306K3C17	14	-	-	6306-2RS	14	-	-
	180306K3YC17	14	-	-	6306-2RS	14	-	-
	6-180306K3C17	14	-	-	6306-2RSP6	14	-	-
	6-180306K3YC17Ш	14	-	-	6306-2RSP6	14	-	-
	6-180306K3YL20Ш	14	-	-	6306-2RSP6	14	-	-
	76-180306K3C9Ш2Y	14	-	-	6306-2RSP63	14	-	-

Продолжение таблицы 74

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения	Масса, кг	Размеры				
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{or} , кН			d ₁ , мм	d ₂ , мм	D ₂ , мм	r _{min} , мм	
30	72	19	28,1	14,6	6300	0,3	44,6	40,1	62,7	1,1	
30	72	19	28,1	14,6	6300	0,3	44,6	40,1	62,7	1,1	
30	72	27	28,1	14,6	6300	0,5	44,6	40,1	62,7	1,1	
30	72	27	28,1	14,6	6300	0,5	44,6	40,1	62,7	1,1	
30	72	27	28,1	14,6	6300	0,5	44,6	40,1	62,7	1,1	
30	78	28	28,1	14,6	6300	0,53	44,6	40,1	62,7	1,1	
31	55	19	11,2	7,4	3200	0,14	39,8	39	49,9	0,8	
31	55	19	11,2	7,4	3200	0,14	39,8	39	49,9	0,8	
35	72	17	26,77	15,3	6300	0,3	46,8	43,8	62,7	1,1	
35	72	17	26,77	15,3	6300	0,3	46,8	43,8	62,7	1,1	
35	72	17	26,77	15,3	6300	0,3	46,8	43,8	62,7	1,1	
35	72	17	26,77	15,3	6300	0,3	46,8	-	62,7	1,1	
35	72	17	26,77	15,3	6300	0,3	46,8	43,8	62,7	1,1	
35	80	21	34,86	19	6000	0,4	48,9	45,3	68,4	1,5	
35	80	21	34,86	19	6000	0,4	48,9	45,3	68,4	1,5	
35	80	21	34,86	19	6000	0,4	48,9	45,3	68,4	1,5	
35	80	31	34,86	19	5600	0,6	48,9	45,3	68,4	1,5	
35	80	31	34,86	19	5600	0,6	48,9	45,3	68,4	1,5	
35	80	31	34,86	19	5600	0,6	48,9	45,3	68,4	1,5	
35	80	31	34,86	19	5600	0,6	48,9	45,3	68,4	1,5	
35	80	23	34,86	19	6000	0,5	48,9	45,3	68,4	1,5	
40	80	18	33,6	19	8000	0,34	51,6	47,3	71,2	1,1	
40	80	18	33,6	19	8000	0,4	51,6	47,3	71,2	1,1	
40	80	18	33,6	19	8000	0,4	51,6	47,3	71,2	1,1	
40	80	18	33,6	19	8000	0,4	51,6	47,3	71,2	1,1	
40	80	18	33,6	19	8000	0,4	51,6	47,3	71,2	1,1	
40	80	23	33,6	19	5600	0,5	51,6	48,7	71,2	1,1	
40	80	23	33,6	19	5600	0,5	51,6	48,7	71,2	1,1	
40	80	23	33,6	19	5600	0,5	51,6	48,7	71,2	1,1	
40	80	23	33,6	19	5600	0,5	51,6	48,7	71,2	1,1	
40	90	23	42,3	24	7500	0,6	56,5	54,1	78,7	1,5	
40	90	23	42,3	24	7500	0,6	56,5	54,1	78,7	1,5	
40	90	23	42,3	24	7500	0,6	56,5	54,1	78,7	1,5	
40	90	33	42,3	24	5000	0,9	56,5	53,8	78,5	1,5	
40	90	33	42,3	24	5000	0,9	56,5	53,8	78,5	1,5	
40	90	33	42,3	24	5000	0,9	56,5	53,8	78,5	1,5	
40	90	33	42,3	24	5000	0,9	56,5	53,8	78,5	1,5	
45	100	25	55,33	31,5	6700	0,85	62	59	86,7	1,5	
45	100	25	55,33	31,5	6700	0,85	62	59	86,7	1,5	
45	100	25	55,33	31,5	6700	0,85	62	59	86,7	1,5	
45	100	25	55,33	31,5	6700	0,85	62	59	86,7	1,5	
45	100	36	55,33	31,5	6700	1,2	62	59	86,7	1,5	
45	100	36	55,33	31,5	6700	1,2	62	59	86,7	1,5	
45	100	36	55,33	31,5	6700	1,2	62	59	86,7	1,5	
50	90	20	35,1	23,2	7000	0,5	61,8	57,5	81,3	1,1	
50	110	27	64,89	38	6300	1,1	87	65,2	95,5	2	
50	110	27	64,89	38	6300	1,1	87	65,2	95,5	2	
50	110	40	64,89	38	6300	1,6	68,7	64,7	95,5	2	
50	110	40	64,89	38	6300	1,6	68,7	64,7	95,5	2	
50	110	40	64,89	38	6300	1,6	68,7	64,7	95,5	2	
50	110	27	65	38	6300	1,1	68,7	65,2	95,5	2	
55	100	21	45,78	29	6300	0,6	68,9	65,6	89,9	1,5	
55	100	23	45,78	29	6300	0,6	68,9	65,6	89,9	1,5	
55	100	23	45,78	29	6300	0,6	68,9	65,6	89,9	1,5	
60	110	22	54,6	31	6000	0,7	75,7	70,2	100,4	1,5	
60	110	22	54,6	31	6000	0,8	75,7	70,2	100,4	1,5	
60	110	24	54,6	31	6000	0,85	75,7	-	100,4	1,5	
60	130	31	86	52	5000	1,75	81,5	78	112,1	2,1	
60	130	31	86	52	5000	1,75	81,5	78	112,1	2,1	
60	130	31	86	52	5000	1,75	81,5	78	112,1	2,1	
60	130	46	86	52	5000	2,46	81,5	78	112,1	2,1	
75	160	37	117,6	76,5	4300	-	101,3	-	139	2,1	
80	150	53,2	71	53	3000	4,6	98,2	-	130,5	1,5	
80	170	39	130	86,5	3800	3,7	107,9	-	147,9	1,1	
85	150	28	87,36	64	4300	1,8	106,1	-	135,8	2	
85	150	28	87,36	64	4300	1,8	106,1	-	135,8	2	
100	150	30	65,7	54	4300	1,5	115,5	-	140,5	1,5	

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ
— С ОДНОСТОРОННИМ УПЛОТНЕНИЕМ — С ДВУХСТОРОННИМ УПЛОТНЕНИЕМ

	Условное обозначение подшипника							
	ХАРП по ГОСТ				Аналог SKF			
	С двухсторонним уплотнением	№. рис	С односторонним уплотнением	№. рис	С двухсторонним уплотнением	№. рис	С односторонним уплотнением	№. рис
	76-180306K3C17Ш2	14	-	-	6306-2RSP63	14	-	-
	76-180306K1C9Ш2У	17	-	-	6306-2RSP63	17	-	-
	180606C9	14	-	-	62306-2RS	14	-	-
	180606C17	14	-	-	62306-2RS	14	-	-
	6-180606C17	14	-	-	62306-2RSP6	14	-	-
	180706KC17	19	-	-	-	-	-	-
	76-520806K1YL19Ш1	20	-	-	-	-	-	-
	76-520806EK1YL19Ш1	20	-	-	-	-	-	-
	-	-	160207A	11	-	-	6207-RS	11
	180207AC17	14	-	-	6207-2RS	14	-	-
	180207AC17Ш	14	-	-	6207-2RS	14	-	-
	180207AK10C17	16	-	-	-	-	-	-
	6-180207AC17	14	-	-	6207-2RSP6	14	-	-
	180307C17	14	-	-	6307-2RS	14	-	-
	70-180307C17	14	-	-	6307-2RSC3	14	-	-
	76-180307C9Ш2У	14	-	-	6307-2RSP63	14	-	-
	180607C9	14	-	-	62307-2RS	14	-	-
	180607C17	14	-	-	62307-2RS	14	-	-
	6-180607C9	14	-	-	62307-2RSP6	14	-	-
	6-180607C17	14	-	-	62307-2RSP6	14	-	-
	180707C17	14	-	-	-	-	-	-
	-	-	160208	11	-	-	6208-RS	11
	180208AC17	14	-	-	6208-2RS	14	-	-
	180208AK10C17	16	-	-	-	-	-	-
	6-180208C17	14	-	-	6208-2RSP6	14	-	-
	70-180208C17	14	-	-	6208-2RSC3	14	-	-
	180508AC17	14	-	-	62208-2RS	14	-	-
	6-180508AC17	14	-	-	62208-2RSP6	14	-	-
	6-180508YL20Ш	14	-	-	62208-2RSP6	14	-	-
	6-180508AKYL20Ш	14	-	-	62208-2RSP6	14	-	-
	180308C17	14	-	-	6308-2RS	14	-	-
	180308AK10C17	16	-	-	-	16	-	-
	6-180308C17	14	-	-	6308-2RSP6	14	-	-
	70-180308C17	14	-	-	6308-2RSC3	14	-	-
	180608C9	14	-	-	62308-2RS	14	-	-
	180608C17	14	-	-	62308-2RS	14	-	-
	180309AK10C17	16	-	-	62308-2RS	16	-	-
	6-180608C9	14	-	-	62308-2RSP6	14	-	-
	180309C17	14	-	-	6309-2RS	14	-	-
	6-180309C17	14	-	-	6309-2RSP6	14	-	-
	76-180309C9Ш1	14	-	-	6309-2RSP63	14	-	-
	76-180309C9Ш2У	14	-	-	6309-2RSP63	14	-	-
	180609AC9	14	-	-	62309-2RS	14	-	-
	6-180609AC9	14	-	-	62309-2RSP6	14	-	-
	76-180609AC9Ш1	14	-	-	62309-2RSP63	14	-	-
	180210C17	14	-	-	6210-2RS	14	-	-
	180310AC17	14	-	-	6310-2RS	14	-	-
	180310AK10C17	16	-	-	-	-	-	-
	180610C17	14	-	-	62310-2RS	14	-	-
	6-180610C17	14	-	-	62310-2RSP6	14	-	-
	180610AK10C17	16	-	-	-	-	-	-
	76-180310AC9Ш2У	14	-	-	6310-2RSP63	14	-	-
	180211AC17	14	-	-	6211-2RS	14	-	-
	1180211AC17	14	-	-	-	-	-	-
	1180211AK10AC17	16	-	-	-	-	-	-
	-	-	6-160212A	11	-	-	6212-RSP6	11
	180212AC17	14	-	-	6212-2RS	14	-	-
	180712AK10C17	16	-	-	-	-	-	-
	180312C17	14	-	-	6312-2RS	14	-	-
	6-180312C9	14	-	-	6312-2RSP6	14	-	-
	76-180312AK1C9Ш2У	17	-	-	6312-2RSP63	17	-	-
	180612AC17	14	-	-	62312-2RS	14	-	-
	76-180315AK1C9Ш2У	17	-	-	6315-2RSP63	17	-	-
	780716EHK7C17	21	-	-	-	-	-	-
	180316AC17	17	-	-	6316-2RS	17	-	-
	180217AC17	17	-	-	6217-2RS	17	-	-
	6-180217AC17	17	-	-	6217-2RSP6	17	-	-
	2180120AEC17	17	-	-	-	-	-	-

ПОДШИПНИКИ ОДНОРЯДНЫЕ ШАРИКОВЫЕ С ДВУХСТОРОННИМ УПЛОТНЕНИЕМ С КАНАВКОЙ НА НАРУЖНОМ КОЛЬЦЕ

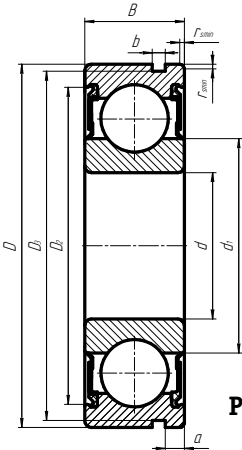


Рисунок 22

Таблица 75

Основные размеры					Грузоподъемность		Частота вращения	Масса, кг	
d, мм	D, мм	B, мм	a _{min} ’, мм	b _{min} ’, мм	C _r ’, кН	C _{ор} ’, кН			
							Предельная		
25	62	17	3,28	1,9	23,6	11,6	8500	0,224	
30	72	19	3,28	1,9	28,1	14,6	6300	0,339	
30	75	19	3,28	1,9	33	17,85	8000	0,386	

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ С УПЛОТНЕНИЯМИ И ЗАКРЕПИТЕЛЬНОЙ ВТУЛКОЙ

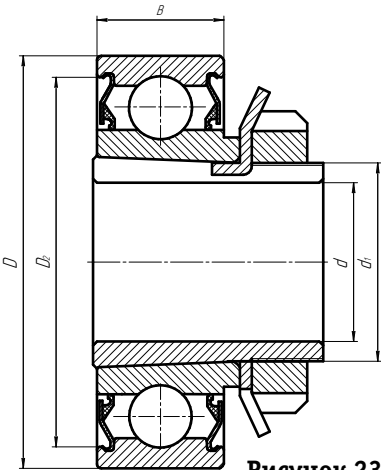


Рисунок 23

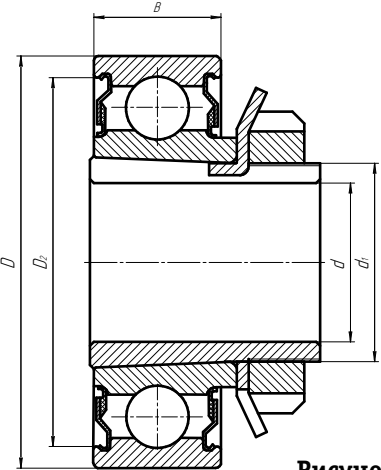


Рисунок 24

Таблица 76

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения	Масса, кг	
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{ор} , кН			
					пластическая об/мин		
30	85	23	32,5	18	5800	0,7	
30	85	23	32,5	18	5800	0,7	
35	85	23	32,5	18	5800	0,7	
35	85	23	32,5	18	5800	0,7	
40	85	23	32,5	18	5800	0,7	
40	85	23	32,5	18	5800	0,7	

	Размеры				Условное обозначение подшипника			
	d ₁ , мм	D ₂ , мм	D ₃ , мм	r _{сmin} , мм	ХАРП по ГОСТ		Аналог SKF	
					С двухсторонним уплотнением и канавкой на наружном кольце	№. рис	С двухсторонним уплотнением с канавкой на наружном кольце	№. рис
	37,45	54,1	59,41	0,3	6-750305W54Ш2	22	63052RSN	22
	44,6	62,7	68,81	1,3	6-750306AKYW54Ш1	22	63062RSN	22
	43,6	63,1	71,83	1,3	6-750706AKYW54Ш1	22	-	22

	Размеры		Условное обозначение подшипника			
	d ₁ , мм	D ₂ , мм	ХАРП по ГОСТ		Аналог SKF	
			С уплотнениями на закрепительной втулке	№. рис	С уплотнениями на закрепительной втулке	№. рис
	35	77	380706T2C17	24	-	-
	35	77	380706K10T2C17	23	-	-
	40	77	380707T2C17	24	-	-
	40	77	380707K10T2C17	23	-	-
	45	77	380708T2C17	24	-	-
	45	77	380708EK10T2C17	23	-	-

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ СО СФЕРИЧЕСКОЙ ПОСАДОЧНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ НАРУЖНОГО КОЛЬЦА

— С УПЛОТНЕНИЯМИ

— С УПЛОТНЕНИЯМИ НА ЗАКРЕПИТЕЛЬНОЙ ВТУЛКЕ

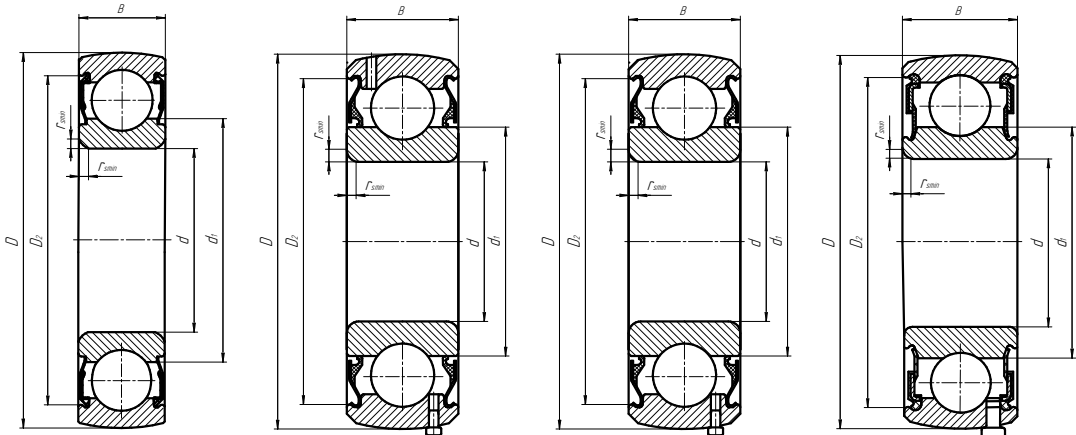


Рисунок 25 Рисунок 26 Рисунок 26а Рисунок 27

Таблица 77

Основные размеры				Грузоподъемность		Частота вращения	Масса, кг	Размеры				
d, мм	D, мм	B, мм	L, мм	C _г , кН	C _{ог} , кН			Предельная	d ₁ , мм	D ₂ , мм		r _{min} , мм
20	47	14	-	13,33	6,5	10000	0,1	28,35	40,85	1		
20	52	16	29	14,7	6,95	8500	0,2	33,3	46,55	0,8		
20	52	16	29	14,7	6,95	8500	0,2	33,3	46,55	0,8		
20	52	16	29	14,7	6,95	8500	0,2	33,3	46,55	0,8		
20	52	16	29	14,7	6,95	8500	0,2	33,3	46,55	0,8		
20	52	16	29	14,7	6,95	8500	0,2	33,3	46,55	0,8		
20	52	16	29	14,7	6,95	8500	0,2	33,3	46,55	0,8		
25	52	15	-	14,7	6,95	8500	0,1	33	46,2	1		
25	52	15	-	14,7	6,95	8500	0,1	33	46,2	1		
25	52	15	-	14,7	6,95	8500	0,1	33	46,2	1		
25	52	15	-	14,7	6,95	8500	0,1	33	46,83	1		
25	62	18	31	19,5	11,25	7500	0,3	40	54,1	1		
25	62	18	31	19,5	11,25	7500	0,3	40	54,1	1		
25	62	18	31	19,5	11,25	7500	0,3	40	54,1	1		
25	62	18	31	19,5	11,25	7500	0,3	40	54,1	1		
30	72	20	35	26,77	15,3	6300	0,4	46,8	62,7	1		
30	72	20	35	26,77	15,3	6300	0,4	46,8	62,7	1		
30	72	20	35	26,77	15,3	6300	0,4	46,8	62,7	1		
30	72	20	35	26,77	15,3	6300	0,4	46,8	62,7	1		
30	72	19	-	28,1	14,6	9000	0,3	44,6	62,7	0,8		
30	72	19	-	28,1	14,6	9000	0,3	44,6	62,7	0,8		
30	72	19	-	28,1	14,6	9000	0,3	44,6	62,7	0,8		
30	62	18	-	19,5	11,25	7500	0,2	40	54,6	1		
30	62	18	-	19,5	11,25	7500	0,2	40	54,6	1		
30	62	18	-	19,5	11,25	7500	0,2	40	54,6	1		
30	62	18	-	19,5	11,25	7500	0,2	40	54,6	1		
35	72	20	-	26,77	15,3	6300	0,3	46,8	62,7	1,1		
35	72	20	-	26,77	15,3	6300	0,3	46,8	62,7	1,1		
35	72	20	-	26,77	15,3	6300	0,3	46,8	62,7	1,1		
35	72	20	-	26,77	15,3	6300	0,3	46,8	62,7	1,1		
35	72	20	-	26,77	15,3	6300	0,3	46,8	62,7	1,1		
35	80	21	36	33,6	19	5000	0,6	51,6	71,2	1,5		
35	80	21	36	33,6	19	5000	0,6	51,6	71,2	1,5		
35	80	21	36	33,6	19	5000	0,6	51,6	71,2	1,5		
40	85	21	39	33,6	21,6	5000	0,6	57,4	77	0,8		
40	85	21	39	33,6	21,6	5000	0,6	57,4	77	0,8		
40	85	21	39	33,6	21,6	5000	0,6	57,4	77	0,8		
40	85	21	39	33,6	21,6	5000	0,6	57,4	77	0,8		
45	85	21	-	34,86	21,6	5000	0,4	57,4	77	1,1		
45	85	21	-	34,86	21,6	5000	0,4	57,4	77	1,1		
45	85	21	-	34,86	21,6	5000	0,4	57,4	77	1,1		
45	85	21	-	34,86	21,6	5000	0,4	57,4	77	1,1		
55	100	25	45	32,15	18,3	4300	1,2	70,9	89,9	1,5		
55	100	23	-	45,5	29	4300	0,7	68,9	89,9	1,5		
70	150	39	70	71	53	3000	3,6	98,2	130,5	2,1		

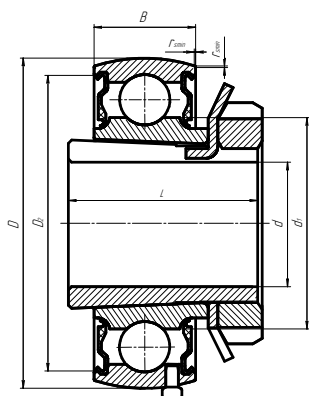


Рисунок 28

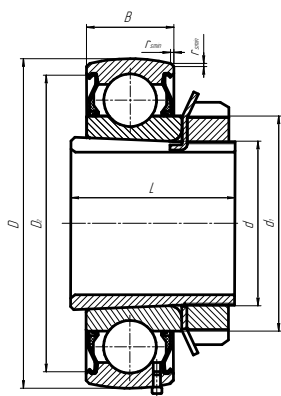


Рисунок 29

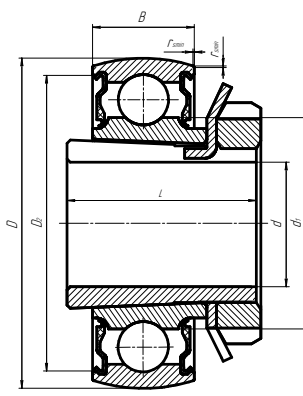


Рисунок 30

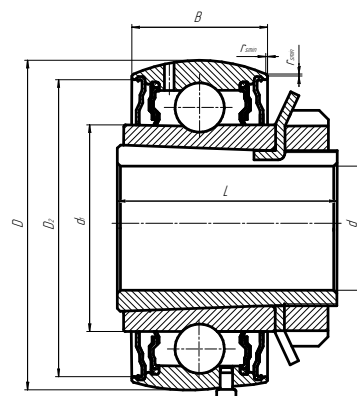


Рисунок 31

	Условное обозначение подшипника								Втулки по ГОСТ	Аналог втулки SKF
	ХАРП по ГОСТ				Аналог SKF					
	Со сферической посадочной поверхностью наружного кольца с уплотнениями	№. рис	Со сферической посадочной поверхностью наружного кольца с уплотнениями на закрепительной втулке	№. рис	Со сферической посадочной поверхностью наружного кольца с уплотнениями	№. рис	Со сферической посадочной поверхностью наружного кольца с уплотнениями на закрепительной втулке	№. рис		
	580204AK10C17	26a	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680204AC17	30	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680204AEC17	30	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680204AK7C17	28	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680204AEK7C17	28	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680204AK10C17	29	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680204AEK10C17	29	-	-	-	-	-	-
	580205AC17	25	-	-	76205-2RS	25	-	-	-	-
	580205AEC17	25	-	-	76205-2RST	25	-	-	-	-
	580205AEK7C17	27	-	-	76205-2RST	27	-	-	-	-
	580205AEK10C17	26a	-	-	-	-	-	-	-	-
	580205AK7C17	27	-	-	76205-2RS	27	-	-	-	-
	-	-	1680205K7T2C17	28	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680205EK7T2C17	28	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680205ET2C17	30	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680205EK10T2C17	29	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680206T2C17	30	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680206K7T2C17	28	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680206EK7T2C17	28	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680206EK10T2C17	29	-	-	-	-	-	-
	580306C17	25	-	-	76306-2RS	25	-	-	-	-
	580306K7C17	27	-	-	76306-2RS	27	-	-	-	-
	580306K10C17	26a	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580206EK7C17	27	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580206EC17	25	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580206C17	25	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580206EK10T2C17	26a	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580207EK1T2C17	25	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580207K1T2C17	25	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580207EK7T2C17	27	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580207K7T2C17	27	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580207EK10T2C17	26a	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680207K7T2C17	28	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680207EK7T2C17	28	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680207EK10T2C17	29	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680208T2C17	30	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680208ET2C17	30	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680208EK7T2C17	28	-	-	-	-	-	-
	-	-	1680208EK10T2C17	29	-	-	-	-	-	-
	1580209T2C17	25	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580209K7T2C17	27	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580209EK7T2C17	27	-	-	-	-	-	-	-	-
	1580209EK10T2C17	26a	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	680210A2HK7C17	31	-	-	62102RS+H311	31	II-50K	H311
	1580211EHK10T2C17	26	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	680314EHK7C17	31	-	-	63142RS+H316	31	III-70	H316

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ

- ДВУХРЯДНЫЕ
- ДВУХРЯДНЫЕ С КОНИЧЕСКИМ ОТВЕРСТИЕМ

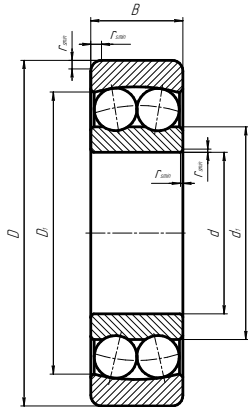


Рисунок 32

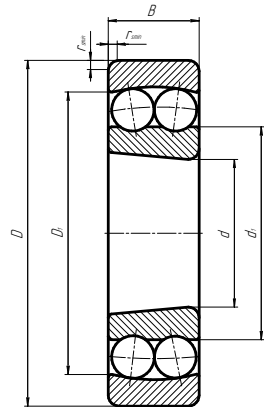


Рисунок 33

Таблица 78

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения предельная		Масса, кг	Размеры			
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{ор} , кН	Предельная			d ₁ , мм	D ₁ , мм	r _{sm} , мм	
					минеральная об/мин	пластическая об/мин					
10	35	11	7,2	2,1	22000	18000	0,06	19	26,671	1	
12	37	12	9,5	2,8	22000	18000	0,07	20,2	28,962	1	
17	40	12	8	2,7	22000	18000	0,07	24	31,876	1	
17	47	14	12,5	4,2	17000	14000	0,13	26,6	36,561	1	
20	47	14	10	3,5	18000	15000	0,12	28,8	37,31	1	
20	52	15	12,5	4,4	15000	12000	0,2	31,5	41,301	1,1	
25	52	15	12,2	4,4	16000	13000	0,14	33,3	43,105	1	
25	62	17	18	6,7	13000	9500	0,3	38	50,221	1,1	
25	62	17	18	6,7	13000	9500	0,3	38	50,221	1,1	
25	62	24	24,5	8,5	12000	9500	0,35	35,4	49,309	1,1	
25	62	24	24,5	8,5	12000	9500	0,35	35,4	49,039	1,1	
30	62	16	15,6	6,2	13000	10000	0,23	40,1	51,512	1	
30	62	20	15,3	6,1	12000	9500	0,3	40,1	51,095	1,5	
30	72	19	21,2	8,5	11000	9000	0,4	45	58,618	1,1	
30	72	19	21,2	8,5	11000	9000	0,4	45	58,618	1,1	
30	72	27	31,2	11,4	10000	8500	0,5	41,8	58,367	1,1	
35	72	17	16	7	11000	9000	0,3	47,7	59,041	1,1	
35	72	23	21,6	8,8	10000	8500	0,4	46,2	59,767	1,1	
35	80	21	25	10,6	9000	7500	0,5	51,7	66,985	1,5	
35	80	21	25	10,6	9000	7500	0,5	51,7	66,985	1,5	
35	80	31	39	14,6	8500	7000	0,7	46,7	65,516	1,5	
35	80	31	39	14,6	8500	7000	0,8	46,7	65,516	1,5	
40	80	18	19,3	8,8	10000	8500	0,4	54	67,149	1,1	
40	80	23	22,5	9,5	9000	7500	0,5	52,6	66,473	1,1	
40	90	23	29	12,9	8000	6700	0,7	57,7	74,217	1,5	
40	90	33	45	17,6	7500	6300	0,9	53,7	73,94	1,5	
45	85	19	22	10	9000	7500	0,5	57,7	72,057	1,1	
45	100	25	38	17	7500	6300	0,9	63,9	83,121	1,5	
45	100	25	38	17	7500	6300	1	63,9	83,121	1,5	
45	100	36	54	19,4	6700	5600	1,2	60	83,064	1,5	
50	90	20	22,8	11	8500	7000	0,5	62,7	76,963	1,1	
50	110	27	41,5	19,3	6700	5600	1,2	70,3	92	2	
50	110	27	41,5	19,3	6700	5600	1,2	70,3	92	2	

	Условное обозначение подшипника							
	ХАРП по ГОСТ				Аналог SKF			
	Сферические двухрядные с цилиндрическим отверстием	№. рис	Сферические двухрядные с кони- ческим отверстием	№. рис	Сферические двухрядные с цилиндрическим отверстием	№. рис	Сферические двухрядные с кони- ческим отверстием	№. рис
	1300	32	-	-	1300	32	-	-
	1301	32	-	-	1301	32	-	-
	1203	32	-	-	1203	-	-	-
	1303	32	-	-	1303	32	-	-
	1204	32	-	-	1204	32	-	-
	1304	32	-	-	1304	32	-	-
	1205	32	111205	33	1205	32	1205K	33
	1305	32	-	-	1305	32	-	-
	1305Л	32	-	-	1305M	32	-	-
	1605	32	-	-	2305	32	-	-
	6-1605Л	32	-	-	2305MP6	32	-	-
	1206	32	111206	33	1206	32	1206K	33
	1506	32	111506	33	2206	32	2206K	33
	1306	32	111306	33	1306	32	1306K	33
	6-1306	32	-	-	1306P6	32	-	-
	1606	32	111606	33	2306	32	2306K	33
	1207	32	111207	33	1207	32	1207K	33
	1507	32	111507	33	2207	32	2207K	33
	1307	32	111307	33	1307	32	1307K	33
	6-1307	32	-	-	1307P6	32	-	-
	1607	32	-	-	1607	-	-	-
	1607Л	32	111607	33	2307M	32	2307K	33
	1208	32	111208	33	1208	32	1208K	33
	1508	32	-	-	2208	32	-	-
	1308	32	111308	33	1308	32	1308K	33
	1608	32	111608	33	2308	32	2308K	33
	1209	32	111209	33	1209	32	1209K	33
	1309	32	111309	33	1309	32	1309K	33
	1309Л	32	-	-	1309M	32	-	-
	1609E	32	-	-	2309T	32	-	-
	1210	32	111210	33	1210	32	1210K	33
	1310	32	111310	33	1310	32	1310K	33
	1310Л	32	-	-	1310M	32	-	-

Продолжение таблицы 78

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения предельная		Масса, кг	Размеры			
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{ор} , кН	Предельная			d _i , мм	D _i , мм	r _{smi} , мм	
					минеральная об/мин	пластическая об/мин					
50	110	27	41,5	19,3	6700	5600	1,2	70,3	92	2	
50	110	40	63,7	26,5	6300	5300	1,6	66	90,909	2	
55	100	21	27	13,7	7500	6300	0,7	70,3	86,086	1,5	
55	120	29	51	24	6000	5000	1,6	77,9	100,874	2	
55	120	43	75	31,5	5600	4500	2,1	72,2	99,506	2	
60	110	22	30	16	6700	5600	0,9	78	95,19	1,5	
60	110	28	34	17,3	6700	5600	1,1	78	93,602	1,5	
60	130	31	57	28	5300	4500	1,8	87,2	111,408	2,1	
60	130	46	86,5	37,5	5000	4000	2,6	77,1	107,871	2,1	
60	130	46	86,5	37,5	5000	4000	3,1	77,1	107,871	2,1	
60	130	46	86,5	37,5	5000	4000	3,1	77,1	107,871	2,1	
65	120	23	31	17,3	6300	5300	1,2	85,5	102,655	1,5	
65	120	31	37,8	19,9	6200	4800	1,5	82,2	103	1,5	
65	140	33	62	31	5000	4300	2,4	92,7	118,117	2,1	
65	140	48	95	43	4500	3600	3,2	85,7	117,861	2,1	
75	130	25	39	21,6	5600	4800	1,4	93,3	113,571	1,5	
70	150	35	75	37,5	4800	4000	3	97,9	125,864	2,1	
75	160	37	79,3	40,5	4500	3800	3,6	105	134,223	2,1	
75	160	55	124	57,7	-	3200	5,7	97,8	136,1	2,1	
80	140	26	40	23,6	5300	4500	1,7	101,9	122,134	2	
85	150	28	49	28,5	4800	4000	2,1	107,3	130,407	2	
90	160	30	57	32	4500	3800	2,6	112,7	138,242	2	
90	190	43/45	120,5	44,75	3800	3200	5,6	123	161,3	3	

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ДВУХРЯДНЫЕ
ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ДВУХРЯДНЫЕ С КОНИЧЕСКИМ ОТВЕРСТИЕМ

	Условное обозначение подшипника							
	ХАРП по ГОСТ				Аналог SKF			
	Сферические двухрядные с цилиндрическим отверстием	№. рис	Сферические двухрядные с кони- ческим отверстием	№. рис	Сферические двухрядные с цилиндрическим отверстием	№. рис	Сферические двухрядные с кони- ческим отверстием	№. рис
	6-1310Л	32	-	-	1310MP6	32	-	-
	1610	32	111610	33	2310	32	2310K	33
	1211	32	111211	33	1211	32	1211K	33
	1311	32	111311	33	1311	32	1311K	33
	1611	32	111611	33	2311	32	2311K	33
	1212	32	111212	33	1212	32	1212K	33
	1512КУ	32	-	-	2212	32	-	-
	1312	32	111312	33	1312	32	1312K	33
	1612	32	111612	33	2312	32	2312K	33
	1612Л	32	-	-	2312M	32	-	-
	6-1612Л	32	-	-	2312MP6	32	-	-
	1213	32	111213	33	1213	32	1213K	33
	1513Л	32	-	-	2213M	32	-	-
	1313	32	111313	33	1313	32	1313K	33
	1613	32	111613	33	2313	32	2313K	33
	1215	32	111215	33	1215	32	1215K	33
	1314	32	-	-	1314	32	-	-
	1315	32	111315	33	1315	32	1315K	33
	1615Л	32	-	-	2315M	32	-	-
	1216	32	111216	33	1216	32	1216K	33
	1217	32	111217	33	1217	32	1217K	33
	1218	32	111218	33	1218	32	1218K	33
	1318	32	111318	33	1318	32	1318K	33

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ ШАРИКОВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ДВУХРЯДНЫЕ НА ЗАКРЕПИТЕЛЬНОЙ ВТУЛКЕ

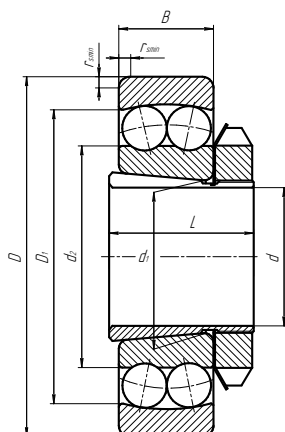


Рисунок 34

Таблица 79

Основные размеры				Грузоподъемность		Частота вращения предельная		Масса, кг	Размеры				
d, мм	D, мм	B, мм	L, мм	C _r , кН	C _{ор} , кН	Предельная			d ₁ , мм	d ₂ , мм	D ₁ , мм	r _{сmin} , мм	
						минеральная об/мин	пластическая об/мин						
20	52	15	26	12,2	4	16000	13000	0,2	25	33,3	43,105	1	
25	62	16	27	15,6	6,2	13000	10000	0,3	30	40,1	51,512	1	
25	62	20	31	15,3	6,1	12000	9500	0,4	30	40,1	51,095	1	
25	72	19	31	21,2	8,5	11000	9000	0,5	30	45	58,618	1,1	
25	72	27	38	21,2	8,5	11000	9000	0,5	30	41,8	58,367	1,1	
30	72	17	29	16	7	11000	9000	0,5	35	47,7	59,041	1,1	
30	72	23	35	21,6	8,8	10000	8500	0,6	35	46,2	59,767	1,1	
30	80	21	35	25	10,6	9000	7500	0,7	35	51,7	66,985	1,5	
30	80	31	43	37,9	12,9	8500	7000	0,9	35	46,7	65,516	1,5	
35	80	18	31	19,3	8,8	10000	8500	0,6	40	54	67,149	1,1	
35	90	23	36	29	12,9	8000	6700	0,9	40	57,7	74,217	1,5	
40	85	19	33	22	10	9000	7500	0,7	45	57,7	72,057	1,1	
40	100	25	39	38	17	7500	6300	1,2	45	63,9	83,121	1,5	
45	90	20	35	22,8	11	8500	7000	0,8	50	62,7	76,963	1,1	
45	110	27	42	41,5	19,3	6700	5600	1,5	50	70,3	92	2	
45	110	40	55	63,7	26,5	6300	5300	1,9	50	66	90,909	2	
50	100	21	37	27	13,7	7500	6300	1	55	70,3	86,086	1,5	
50	120	29	45	50,7	24	6000	5000	1,9	55	77,9	100,874	2	
55	110	22	38	30	16	6700	5600	1,2	60	78	85,19	1,5	
55	130	31	47	57	28	5300	4500	2,4	60	87,2	111,408	2,1	
55	130	46	62	86,5	33	5000	4000	3	60	77,1	107,871	2,1	
60	120	23	40	31	17,3	6300	5300	1,6	65	85,5	102,655	1,5	
60	140	33	50	62	31	5000	4300	2,8	65	92,7	118,117	2,1	
60	140	33	50	62	31	5000	4300	2,8	65	92,7	118,117	2,1	
65	130	25	43	39	21,6	5600	4800	2,1	75	93,3	113,571	1,5	
65	160	37	55	79,8	40,5	4500	3800	4,4	75	105	134,223	2,1	
65	160	55	73	124	43	-	3200	6,5	75	97,8	136,1	2,1	
70	140	26	46	39,7	23,6	5300	4500	2,6	80	101,9	122,134	2	
70	170	39	59	88,4	42	4300	3600	5	80	110,4	143,63	2,1	
75	150	28	50	48,8	28,5	4800	4000	3,1	85	107,3	130,407	2	
80	160	30	52	57	32	4500	3800	3,7	90	112,7	138,242	2	
80	190	43/45	65	120,5	44,75	3800	3200	6,7	90	123	161,3	3	

	Втулки ХАРП	Втулки по ISO	Условное обозначение подшипника			
			ХАРП по ГОСТ		Аналог SKF	
			Сферические двухрядные на закрепительной втулке	№. рис.	Сферические двухрядные на закре- пительной втулке	№. рис.
	I-20K	H 205	11204K	34	1205K+H 205	34
	I-25K	H 206	11205K	34	1206K+H 206	34
	II-25K	H 306	11505K	34	2206K+H 306	34
	II-25K	H 306	11305K	34	1306K+H 306	34
	III-25	H 2306	11605K	34	2306K+H 2306	34
	I-30K	H 207	11206K	34	1207K+H 207	34
	II-30K	H 307	11506K	34	2207K+H 307	34
	II-30K	H 307	11306K	34	1307K+H 307	34
	III-30K	H 2307	11606K	34	2307K+H 2307	34
	I-35K	H 208	11207K	34	1208K+H 208	34
	II-35K	H 308	11307K	34	1308K+H 308	34
	I-40	H 209	11208	34	1209K+H 209	34
	II-40	H 309	11308	34	1309K+H 309	34
	I-45	H 210	11209	34	1210K+H 210	34
	II-45	H 310	11309	34	1310K+H 310	34
	III-45	H 2310	11609	34	2310K+H 2310	34
	I-50K	H 211	11210K1	34	1211K+H 211	34
	II-50K	H 311	11310K1	34	1311K+H 311	34
	I-55	H 212	11211	34	1212K+H 212	34
	II-55	H 312	11311	34	1312K+H 312	34
	III-55	H 2312	11611	34	2312K+H 2312	34
	I-60K	H 213	11212K	34	1213K+H 213	34
	II-60K	H 313	11312K	34	1313K+H 313	34
	II-60K	H 313	11312EK	34	1313K+H 313	34
	I-65	H 215	11213	34	1215K+H 215	34
	II-65	H 315	11313	34	1315K+H 315	34
	III-65	H 2315	11613Л	34	2315K+H 2315	34
	I-70	H 216	11214	34	1216K+H 216	34
	II-70	H 316	11314E	34	1316K+H 316	34
	I-75	H 217	11215	34	1217K+H 217	34
	I-80	H 218	11216	34	1218K+H 218	34
	II-80	H 318	11316K	34	1318K+H 318	34

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОВЫЕ

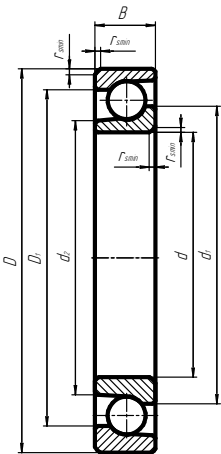


Рисунок 35

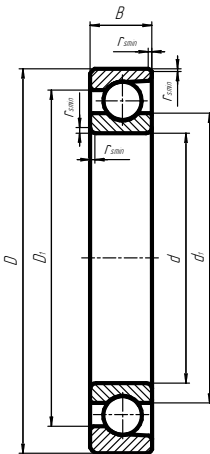


Рисунок 36

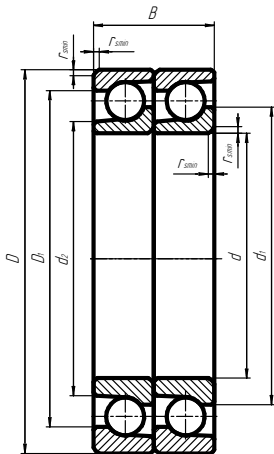


Рисунок 37

Таблица 80

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения предельная		Масса, кг	
d, мм	D, мм	B, мм	C _r , кН	C _{ор} , кН	Предельная			
					минеральная, об/мин	пластическая, об/мин		
25	62	17	26	15	14000	9500	0,3	
25	62	17	26	15	14000	9500	0,3	
25	62	34	44,5	28,6	10000	7500	0,5	
25	62	34	44,5	28,6	10000	7500	0,5	
34	64	37	40	27,8	-	7000	0,5	
34	64	37	40	27,8	-	7000	0,5	
34	64	37	40	27,8	-	7000	0,5	
34	64	37	40	27,8	-	7000	0,5	
35	72	17	27,05	16,4	11000	9000	0,28	
36	62	16	-	-	-	-	0,2	
45	120	29	81,6	51	5000	4000	1,6	
45	120	58	132,2	102	4300	3200	3,6	
70	105	21	19,6	18,4	-	2800	0,53	
75	160	37	125	98	4500	3400	3,5	
75	160	37	125	98	4500	3400	3,5	
75	160	74	210	174	4000	3200	7,1	
75	160	74	210	174	4000	3200	7,1	
90	140	24	57	47,2	6300	4800	1,13	
100	150	24	75,07	55,1	5600	4300	1,26	
100	215	47	212,38	177	3400	2400	8,55	
110	170	28	97,96	73,5	5300	4000	2,32	
110	240	50	234,61	190	3000	2000	11,49	
120	180	28	104,07	80,8	4800	3600	2,48	
130	200	33	130,64	103	4500	3200	3,74	

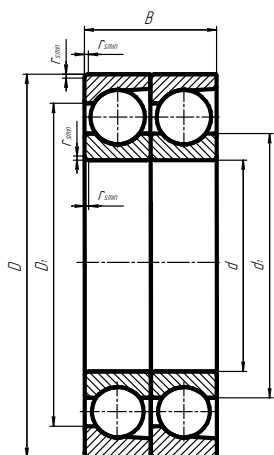


Рисунок 38

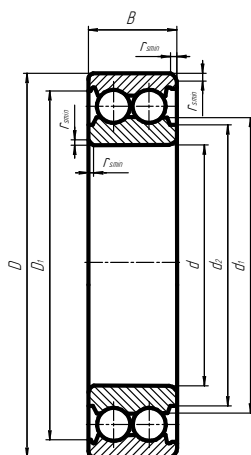


Рисунок 39

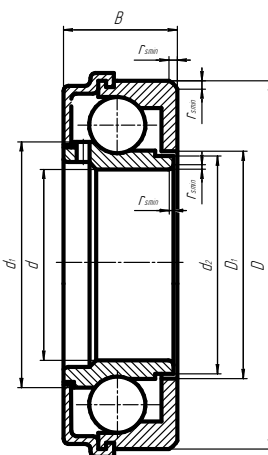


Рисунок 40

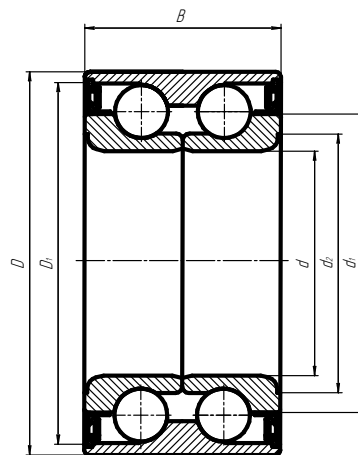


Рисунок 41

	Размеры				Условное обозначение подшипника			
	d_1 , мм	d_2 , мм	D_1 , мм	r_{min} , мм	ХАРП по ГОСТ		Аналог SKF	
					Радиально-упорные шариковые	№ рис	Радиально-упорные шариковые	№ рис
	39,5	31,95	46,8	1,1	26305K	35	7305B	35
	39,5	31,95	46,8	1,1	6-26305K	35	7305BP6	35
	39,5	31,95	46,8	1,1	426305K	37	7305BUA	37
	39,5	31,95	46,8	1,1	6-426305K	37	7305BUAP6	37
	48,2	40,5	59,1	-	6-256907AE1K1C17	41	-	41
	48,2	40,5	59,39	-	6-256907AEK12L19	41	-	41
	48,2	40,5	59,39	-	6-256907AEK12L20	41	-	41
	48,2	40,5	59,39	-	6-256907AEK14L19	41	-	41
	46,8	-	59,5	1,1	46207AE1Ш1	36	7207TN	36
	46,4	43,3	56	1	966907K1C17	39	-	39
	71,9	-	95,1	2	66409Д	36	-	36
	71,9	-	95,1	2	466409Л	38	-	38
	82,8	76	76,8	-	986714KC17	40	-	40
	108,7	90,9	125,8	2,1	26315Л	35	7315M	35
	108,7	90,9	125,8	2,1	6-26315Л	35	7315MP6	35
	108,7	90,9	125,8	2,1	426315Л	37	7315M	37
	108,7	90,9	125,8	2,1	6-426315Л	37	7315MP6	37
	106,4	-	123,5	1,5	46118A	36	7118	36
	115,5	-	133,5	1,5	46120A	36	7120	36
	135,6	-	179,4	3	6-46320Л	36	7320MP6	36
	129	-	152	2	6-46122Л	36	7122MP6	36
	150,2	-	196,11	3	6-66322Л	36	7322MP6	36
	139	-	162	2	6-46124Л	36	7124MP6	36
	152	-	179	2	6-46126Л	36	7126MP6	36

ПОДШИПНИКИ РАДИАЛЬНЫЕ РОЛИКОВЫЕ С КОРОТКИМИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ РОЛИКАМИ

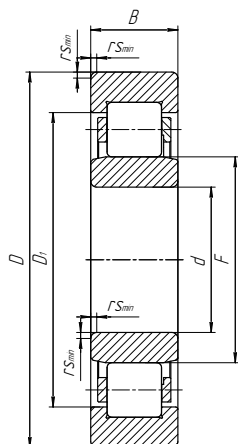


Рисунок 45

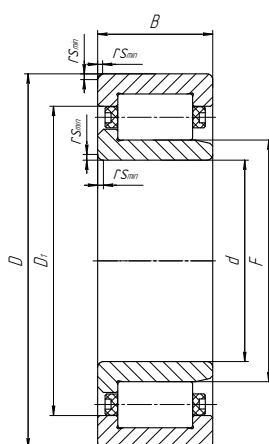


Рисунок 46

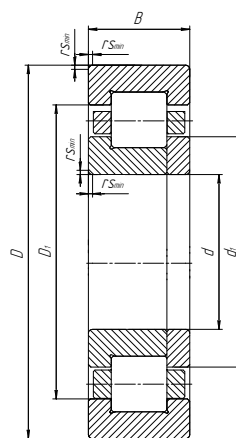


Рисунок 47

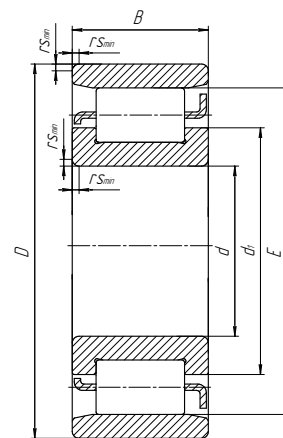


Рисунок 48

Таблица 81

Основные размеры					Частота вращения	Масса, кг	Размеры				
d, мм	D, мм	B, мм	C, кН	C ₀ , кН			d ₁ , мм	D ₁ , мм	F/E, мм	r _{smin} , мм	
85	210	52	332	351	3600	10,5	125	165	113	4	
85	210	52	332	351	3600	10,5	125	165	113	4	
85	210	52	332	351	3600	10,4	-	165	113	4	
85	210	52	332	351	3600	10,4	-	165	113	4	
85	210	52	332	351	3600	10,4	-	165	113	4	
95	240	55	419	443	3200	13,5	-	186	133,5	4	
95	240	55	419	443	3200	13,5	-	186	133,5	4	
95	240	55	419	443	3200	12,4	-	186	133,5	4	
100	215	47	296	348	2800	8,48	-	173		3	
100	215	47	296	348	2800	13,88	140,5	173	-	3	
100	215	73	583	729	2400	13,65	139,4		-	3	
110	240	50	401	467	3000	12,3	-	194,1	143	3	
110	240	50	401	467	3000	12,51		194,1	-	3	
110	240	50	401	467	3000	12,3		194,1			
110	240	50	401	467	3000	12,3	-	194,1	143	3	
110	240	50	401	467	3000	11,5	-	194,1	143	3	
110	240	50	401	467	3000	12,3	-	194,1	143	3	
120	215	40	284	374	2800	6,36	154,5	184	-	2,1	
120	215	40	284	374	2800	6,2	-	184	170	2,1	
120	240	80	548	713	1800	18,2	163	195	-	-	
120	260	55	504	593	1600	15,06	-	215,9	154	3	
120	260	55	504	593	1600	15,22		215,9	-	3	
120	310	72	695	805	1900	29,6	-	243,1	260	5	
120	310	72	695	805	1900	29,6	-	243,1	260	5	
130	230	40	327	343	2600	7,11	-	202	153,5	3	
130	230	40	327	343	2600	7,23	163,9	202	-	3	
130	280	58	603	716	2000	18,55	236	236	158	4	
130	250	80	554	722	1800	18,5		205	158	-	
130	250	80	584	774	1800	17,14	173	205	158		
130	250	80	554	722	1800	18,9	173	205	158	-	
130	250	80	584	774	1800	17,14	173	205	158	-	
130	280	58	603	716	2000	18,27	-	236	167	4	
130	280	58	603	716	2000	18,55	181,7	236	-	4	
140	250	42	318	411	2400	13,88		211,5	169	3	
140	250	42	318	411	2400	13,98	181	211,5	-	3	
140	260	80	625	833	1800	19,9	183	215	168	4	

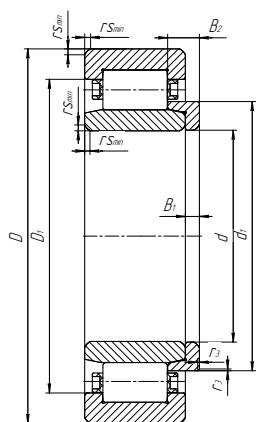


Рисунок 49

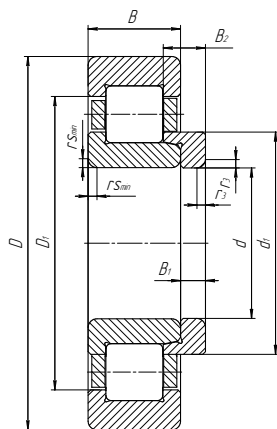


Рисунок 50

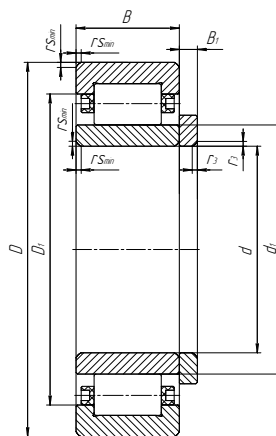


Рисунок 51

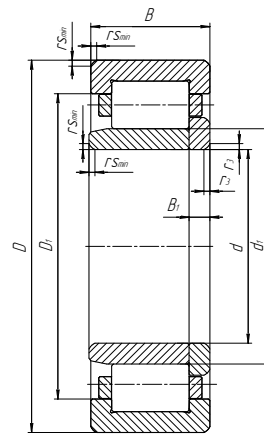


Рисунок 52

Условное обозначение подшипника ХАРП по ГОСТ							
Однорядные без бортов на внутрен- нем кольце	№ рис	Однорядные с однобортовым вну- тренним кольцом	№ рис	С однобортовым внутренним и плоским упорным кольцом	№ рис	Аналог SKF	
-	-	-	-	H0-92417K2M	47	NUP417M	
-	-	-	-	H0-92417E1M	47	NUP417PHA	
80-32417M	45	-	-	-	-	NU417MC4	
80-32417E1M	45	-	-	-	-	NU417PHAC4	
70-32417M	45	-	-	-	-	NU417MC3	
70-32419M	45	-	-	-	-	NU419MC3	
H0-32419M	45	-	-	-	-	NU419M	
H0-32419E1M	45	-	-	-	-	NU419PHA	
76-32320ЛМ	45	-	-	-	-	NU320P63MA	
-	-	42320ЛМ	46	-	-	NJ320MA	
-	-	42620AM	46	-	-	NJ2320EM	
32322M	45	-	-	-	-	NU322M	
-	-	42322M	46	-	-	NJ322M	
20-32322M	45	-	-	-	-	NU322MC2	
70-32322M	45	-	-	-	-	NU322MC3	
76-32322M	45	-	-	-	-	NU322P63M	
80-32322M	45	-	-	-	-	NU322MC4	
-	-	42224M	46	-	-	NJ224M	
32224M	45	-	-	-	-	NU224	
-	-	30-42724ЛМ	46	-	-	-	
32324M	45	-	-	-	-	NU324M	
-	-	42324M	46	-	-	NJ324M	
H0-32424M	45	-	-	-	-	NU424M	
70-32424M	45	-	-	-	-	NU424MC3	
32226M	45	-	-	-	-	NU226M	
-	-	42226M	46	-	-	NJ226M	
-	-	70-42326M1Y	-	-	-	NJ326MC3	
30-32726Л1M	45	-	-	-	-	-	
-	-	30-42726E2M	46	-	-	-	
-	-	30-42726Л4M	46	-	-	-	
-	-	36-42726E2M	46	-	-	-	
32326M	45	-	-	-	-	NU326M	
-	-	42326M	46	-	-	NJ326M	
32228M	45	-	-	-	-	NU228M	
-	-	42228M	46	-	-	NJ228M	
-	-	30-42728Л4M	46	-	-	-	

Продолжение таблицы 81

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения	Масса, кг	Размеры				
d, мм	D, мм	B, мм	C, кН	C ₀ , кН	Предельная пластическая об/мин		d ₁ , мм	D ₁ , мм	F/E, мм	r _{сmin} , мм	
140	260	80	625	833	1800	18,18	183	215	158	4	
140	300	62	682	818	1900	22,35	-	251,7	180	4	
140	300	62	682	818	1900	22,71	195,4	251,7	-	4	
140	360	82	905	1046	1700	48,8	217	251,7	-	5	
140	360	82	905	1046	1700	48,8	217	251,7	-	5	
150	320	108	1090	980	1700	43,2	-	262	193	4	
150	320	65	675	777	2300	26,8	-	264	193	4	
150	320	65	675	777	2300	24,3	-	264	193	4	
150	320	65	675	777	2300	26,96	209	264	-	4	
150	320	65	675	777	2300	24,3	209	264	-	4	
150	320	108	1090	980	1700	44,6	206	262	-	4	
160	290	80	809	957	1800	25	208	241	-	4	
160	290	80	809	957	1800	24,5	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	290	80	809	957	1800	23,67	-	241	193	3	
160	320	108	1090	1211	1800	41,7	-	262	193	3	
160	340	68	865	1060	2000	31,4	-	286	204	4	
160	340	68	865	1060	2000	31,4	-	286	204	4	
170	260	42	302	434	2200	8,24	-	227	193	2,1	
170	260	42	302	434	2200	8,62	-	227		2,1	
170	310	52	616	801	1800	17,73	-	227	207	4	
170	310	52	616	801	1800	17,73	218,4	268,5	-	4	
180	320	86	1010	1094	1600	31,8	230	268	216	4	
180	320	86	1010	1094	1600	31,8	230	268	216	4	
180	320	86	1010	1094	1600	31,8	230	268	216	4	
180	320	86	1010	1094	1600	31,8	230	268	216	4	
180	320	86	1010	1094	1600	31,8	230	268	216	4	
180	320	86	1010	1094	1600	28,9	230	268	216	4	
180	320	86	1010	1094	1700	31,8	229	268	216		
180	320	86	1010	1094	1700	31,8	229	268	216		
180	320	86	1010	1094	1700	31,8	229	268	216		
180	320	86	1010	1094	1700	31,8	229	268	216		
180	320	86	1010	1094	1700	31,8	229	268	216		
200	310	51	430	626	1900	15	-	270	227	2,1	
200	310	51	430	626	1900	15,76	-	270	227	2,1	
260	400	65	627	1070	1800	29,16	-	352	290	4	
260	400	65	627	1070	1800	30,6	-	352	238	4	

	Условное обозначение подшипника							Аналог SKF	
	ХАРП по ГОСТ								
	Однорядные без бортов на внутреннем кольце	№. рис	Однорядные с однобортовым внутренним кольцом	№. рис	С однобортовым внутренним и плоским упорным кольцом	№. рис			
	-	-	30-42728EM	46	-	-	-		
	32328AM	45	-	-	-	-	NU328EM		
	-	-	42328AM	46	-	-	NJ328EM		
	-	-	H0-42428M	46	-	-	NJ428M		
	-	-	70-42428M	46	-	-	NJ428MC3		
	30-32630ЛМ	45	-	-	-	-	-		
	H0-32330МУ1	45	-	-	-	-	NU330M		
	H0-32330EM	45	-	-	-	-	-		
	-	-	H0-42330Л1M	46	-	-	-		
	-	-	H0-42330EM	46	-	-	-		
	-	-	30-42630ЛМ	46	-	-	NJ2330M		
	-	-	30-42532Л1M	46	-	-	NJ2232MAC3		
	30-32532Л1M	45	-	-	-	-	NU2232ECMA		
	30M-32532Л1M	45	-	-	-	-	-		
	30M1-32532Л1M	45	-	-	-	-	-		
	30M2-32532Л1M	45	-	-	-	-	-		
	30M3-32532Л1M	45	-	-	-	-	-		
	30M4-32532Л1M	45	-	-	-	-	-		
	30M5-32532Л1M	45	-	-	-	-	-		
	30M6-32532Л1M	45	-	-	-	-	-		
	30M7-32532Л1M	45	-	-	-	-	-		
	30-32532EM	45	-	-	-	-	NU2232PHAC3		
	30-32732ЛМ	45	-	-	-	-	-		
	H0-32332AM1	45	-	-	-	-	-		
	32332AM1	45	-	-	-	-	NU332EM		
	80-32134M1	45	-	-	-	-	NU1034MC4		
	1B0-32134ЛМ	45	-	-	-	-	-		
	32234AM	45	-	-	-	-	NU234EM		
	-	-	42234AM	46	-	-	NJ234M		
	-	-	30-42536ЛМ	46	-	-	NJ2236ECMA		
	-	-	30M-42536ЛМ	46	-	-	-		
	-	-	30M1-42536ЛМ	46	-	-	-		
	-	-	30M2-42536ЛМ	46	-	-	-		
	-	-	30M3-42536ЛМ	46	-	-	-		
	-	-	30M4-42536ЛМ	46	-	-	-		
	-	-	30-42536EM	46	-	-	-		
	-	-	30-42836ЛМУ	46	-	-	-		
	-	-	30M1-42836ЛМУ	46	-	-	-		
	-	-	30M2-42836ЛМУ	46	-	-	-		
	-	-	30M3-42836ЛМУ	46	-	-	-		
	-	-	30M4-42836ЛМУ	46	-	-	-		
	80-32140Л4	45	-	-	-	-	NU1040MAC4		
	-	-	-	-	80-92140Л3M	47	NUP1040MAC4		
	80-32152ЛМ	45	-	-	-	-	NU1052MAC4		
	-	-	-	-	80-92152ЛМ	47	NUP1052MAC4		

Таблица 82

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения	Масса, кг	Размеры							
d, мм	D, мм	B, мм	C, кН	C ₀ , кН			d ₁ ', мм	D ₁ ', мм	r _{sm} ' мм	E, мм	B ₁ ', мм	B ₂ ', мм	r ₃ ', мм	
50	110	27	104	104	5600	1,15	71,3	-	2	97	-	-	-	
85	210	52/66	332	351	3600	10,6	125	165	3,7	113	14	23,73	1,5	
85	210	52/66	332	351	3600	9,82	125	165		113				
100	215	47	303	313	2800	8,15	140,5	-	3	185,5	-	-	-	
110	200	38	229	250	3000	5,08	142,3	-	2,1	178,5	-	-	-	
110	240	50	401	467	3000	12,07	153	-	3	207	-	-	-	
120	215	40	284	374	2800	6,29	154,5	-	2,1	191,5	-	-	-	
120	260	55	504	593	1600	15,4	166,7	-	3	226	-	-	-	
130	230	40	358	443	2600	7,26	163,9	-	5	209,5	-	-	-	
130	280	58	603	716	2000	18,4	181,7	-	4	247	-	-	-	
140	250	42	318	411	2400	8,64	181	-	3	221	-	-	-	
140	250	42	318	411	2400	8,64	181	-	3	221	-	-	-	
150	320	80	675	777	2300	29,83				193				
160	320	123	1090	1211	1800	44,6	193	262	3,7	193	15	32	2,1	
170	310	52	616	801	1800	17,73	218,4	-		279	-	-	1,5	
180	320	86	1010	1094	1600	33,1	216	268	3,7	216	12	27,17	2,1	
180	320	86	1010	1094	1600	30,3				216				
150	320	108/123	1090	980	1700	46,2	206	262	4					

Таблица 83

Основные размеры				Грузоподъемность		Частота вращения	Масса, кг	Размеры					
d, мм	D, мм	B, мм	B ₁ ', мм	C, кН	C ₀ , кН			d ₁ ', мм	D ₁ ', мм	E/F, мм	r _{sm} ' мм	r ₃ ', мм	
120	240	80/81,2	14	548	713	1800	18,2	120	240	148	3	5,2	
130	250	80	14	584	774	1800	17,15	130	250	158	3	5,2	
130	250	80	14	554	722	1800	18,9	130	205	158	3	5,2	
130	250	80	14	584	774	1800	17,15	130	205	158	3	5,2	
140	260	80	14	625	833	1800	19,9	140	215	168	3	5,2	
140	260	80	14	625	833	1800	18,16	140	215	168	3	5,2	
160	290	94	14	809	957	1800	26	160	290	193	3	5,2	
160	290	94	14	809	957	1800	23,93	160	290	193	3	5,2	
180	320	100	14	1010	1094	1600	33	180	320	216	3,7	5	
180	320	100	28	1010	1094	1700	33,4	180	320	216	4	4	
180	320	100	28	1010	1094	1700	33,4	180	320	216	4	4	
180	320	100	28	1010	1094	1700	33,4	180	320	216	4	4	
180	320	100	28	1010	1094	1700	33,4	180	320	216	4	4	
180	320	86	28	1010	1094	1700	30,3	180	320	216	4	4	

	Условное обозначение подшипника						
	ХАРП по ГОСТ						Аналог SKF
	С безбортовым внутренним и фасонным упорным кольцом	№. рис	С однобортовым внутренним и фасонным кольцом	№. рис	Однорядные без бортов на наружном кольце	№. рис	Аналог SKF
	-	-	-	-	2310KM	48	N310
	-	-	H0-62417K1M	50	-	-	NJ417M+NJ417
	-	-	H0-62417E1M	50	-	-	NJ417PHA+NJ417
	-	-	-	-	2320M	48	N320M
	-	-	-	-	2222M	48	N222M
	-	-	-	-	2322M	48	N322M
	-	-	-	-	2224M	48	N224M
	-	-	-	-	2324M	48	N324M
	-	-	-	-	2226AM	48	N226EM
	-	-	-	-	2326M	48	N326M
	-	-	-	-	2228M	48	N228M
	-	-	-	-	70-2228KM	48	N228MC3
	-	-	H0-62330M	50	-	-	NJ330M+HJ330
	30-52732ЛМ	49	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	2234AM	48	N234EM
	30-52536ЛМ	49	-	-	-	-	NU2236ECMA+HJ2236EC
	30-52536ЕМ	49	-	-	-	-	NU2236PHAC3+HJ2236EC
	30-52630ЛМ	49	-	-	-	-	NU2330MA+HJ2330

	Условное обозначение подшипника			
	ХАРП по ГОСТ			
	Однорядные с безбортовым внутренним и плоским упорным выступающим кольцом	№. рис	Однорядные с безбортовым внутренним кольцом и плоским упорным кольцом	№. рис
	-	-	30-232724ЛМ	52
	-	-	30-232726E2M	52
	-	-	30-232726Л4M	52
	-	-	36-232726E2M	52
	-	-	30-232728Л4M	52
	-	-	30-232728EM	52
	30-152532Л1M	51	-	-
	30-152532EM	51	-	-
	30-152536ЛМ	51	-	-
	30-152536ЛМУ	51	-	-
	30M1-152536ЛМУ	51	-	-
	30M2-152536ЛМУ	51	-	-
	30M3-152536ЛМУ	51	-	-
	30M4-152536ЛМУ	51	-	-
	30-152536EM	51	-	-

CRU DUPLEX — ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ СДВОЕННЫЙ ПОДШИПНИК ДЛЯ ГРУЗОВЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

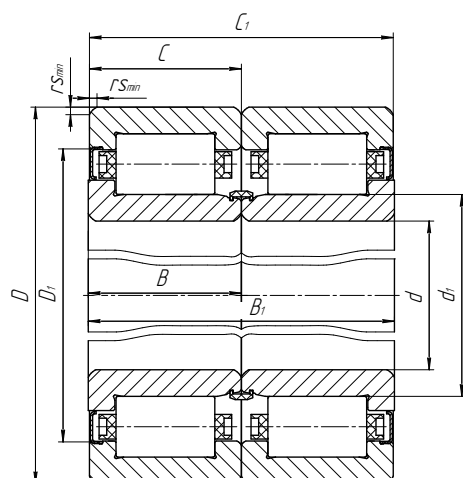


Рисунок 53

Таблица 84

Основные размеры						Грузоподъемность		Частота вращения	Масса, кг	
d, мм	D, мм	B, мм	B ₁ ′, мм	C, мм	C ₁ ′, мм	C, кН	C ₁ ′, кН			
								Предельная пластическая об/мин		
130	250	80	160	80,6	161,2	1001	1548	1800	34,956	
130	250	80	160	80,6	161,2	1001	1548	1800	34,956	
130	250	80	160	80,6	161,2	1001	1548	1800	34,956	

ТВУ 1520 — УЗЛЫ ПОДШИПНИКОВЫЕ КОНИЧЕСКИЕ ДЛЯ БУКС ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНО-ДОРОЖНОПОДВИЖНОГО СОСТАВА

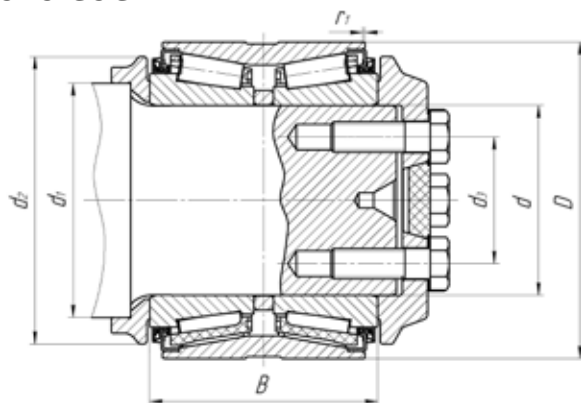


Рисунок 54

Таблица 85

Основные размеры				Грузоподъемность		Частота вращения	Масса, кг	
d, мм	D, мм	B, мм	d _з , мм	C, кН	C _о , кН			
150	250	160	90/100	1011	1938	1800	30,85	
130	230	150	90	990	1720	1800	28,87	
130	250	160	104	990	1720	1800	38,66	

	Размеры				Условное обозначение подшипника		
	d_1 , мм	D_1 , мм	E/F	$r_{\text{сmin}}$, мм	ХАРП по ГОСТ	№. рис	Аналог SKF
					С короткими цилиндрическими роликами с защитными шайбами		С короткими цилиндрическими роликами с защитными шайбами сдвоенные
	173	205	158	3	H6-882726E2K1MUC43	53	-
	173	205	158	3	H6-882726E2K1MUC44	53	-
	173	205	158	3	H6-882726E2K1MUC45	53	-

	Размеры			Условное обозначение узла	Условное обозначение подшипника	
	d_1 , мм	d_2 , мм	r_1 , мм		Подшипники роликовые конические двухрядные кассетного типа	№. рис
	185	227	1,7	TBU 150x250	597830ХЕКМУ	54
	165	260	1,7	TBU 130x230	597826ХЕКМУ	54
	160	206	1,7	TBU 130x250	597726ХЕКМУ	54

ЗАКРЕПИТЕЛЬНАЯ ВТУЛКА

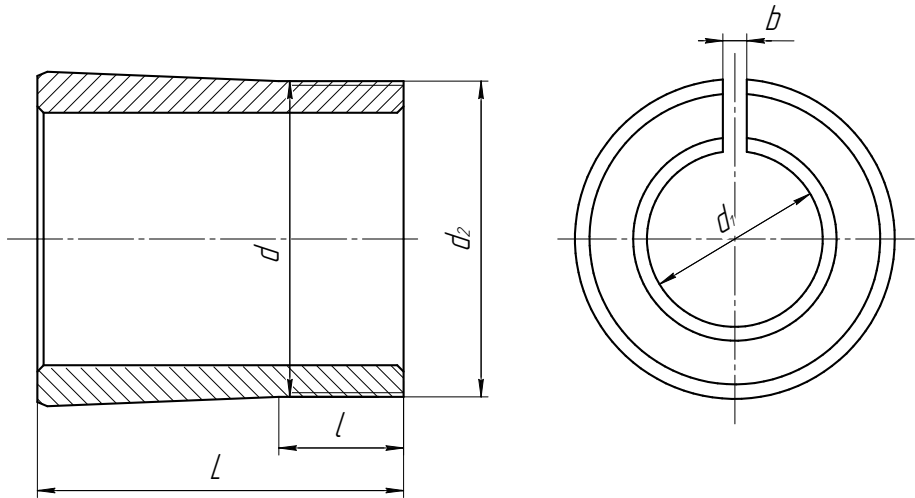


Рисунок 55

Таблица 86

обозначение		Основные размеры						Масса, кг	Рис. №
втулки ХАРП	втулки SKF	d, мм	d ₁ , мм	d ₂ , мм	L, мм	l, мм	b, мм		
I-20K	H205	25	20	M25x1,5	26	12	5,5	0,03	55
II-20K	H305				29			0,038	55
I-25K	H206				27			0,043	55
II-25K	H306	30	25	M30x1,5	31	13	7	0,054	55
III-25K	H2306				38			0,052	55
I-30K	H207				29			0,059	55
II-30K	H2307	35	30	M35x1,5	35	14	10	0,076	55
III-30K	H307				43			0,094	55
I-35K	H208				31	15	7	0,072	55
II-35K	H308	40	35	M40x1,5	36			0,085	55
III-35K1	-				42			0,114	55
I-40	H209	45	40	M45x1,5	33	17	10	0,087	55
II-40	H309				39			0,101	55
I-45	H210				35	17,5	7	0,09	55
II-45	H310	50	45	M50x1,5	42			0,141	55
III-45	H2310				55			0,172	55
I-50K	H211	55	50	M55x2,0	37	18,5	12	0,129	55
II-50K	H311				45			0,149	55
I-55	H212				38	24	14	0,147	55
II-55	H312	60	55	M55x2,0	47			0,178	55
III-55	H2312				62			0,27	55
I-60K	H213	65	60	M65x2,0	40	22	7	0,17	55
II-60K	H313				50			0,2	55
III-60K	H2313				65			0,3	55
I-65	H215	75	65	M75x2,0	43	24	12	0,388	55
II-65	H315				55			0,455	55
III-65	H2315				73			0,575	55
I-70	H216	80	70	M80x2,0	46	24	14	0,446	55
II-70	H316				59			0,56	55
I-75	H217				50			0,52	55
I-80	H218	90	80	M90x2,0	52	24	14	0,575	55
II-80	H318							0,673	55

Индустриальная группа УПЭК
Автомобильный дивизион
www.upes.ua

ООО «УПЭК ТРЕЙДИНГ» – официальный
дистрибьютор
Харьковского подшипникового завода (ХАРП)

Украина, Харьков, 61038
ул. Маршала Батицкого, 4
тел.: +38 057 711-60-10; 710-10-59
office@upes-trading.com

Склад-магазин в Харькове:
тел.: +38 057 775-87-86; 775-87-87

Представительство в Киеве:
тел.: +38 044 419-93-49; 464-93-17

Представительство в России (г. Белгород)
тел.: +7 4722 20-20-33; 20-20-34

ПуАО «Харьковский подшипниковый завод»
(ПуАО «ХАРП»)

Украина. г. Харьков, 61055, просп. Фрунзе, 3
тел.: +38 (0572) 93-41-61; 93-51-14
info@harp.ua
www.harp.ua

