



## СФЕРИЧЕСКИЕ РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ

**ULTAGE®**



**ULTAGE**

# Содержание

<b>Часть 1</b>	<b>Сферические роликоподшипники NTN-SNR серии ULTAGE. Основные принципы</b>	<b>02</b>
	• КОМПАНИЯ NTN-SNR ROULEMENTS. Производитель мирового уровня	04
	• Сферические роликовые подшипники серии ULTAGE: концепция, основанная на лучших технических характеристиках	06
	• Серия ULTAGE: соответствие требованиям пользователей прежде всего	08
	• Ассортимент сферических роликовых подшипников NTN-SNR	09
<b>Часть 2</b>	<b>Технические характеристики подшипников серии ULTAGE</b>	<b>11</b>
	• Научные исследования и конструкторские разработки	12
	• Типы сепараторов	13
	• Увеличенная грузоподъемность	15
	• Уменьшенное трение	15
	• Увеличенные рабочие скорости	15
	• Оптимальный выбор стали	16
	• Термообработка и температуры	16
	• Контроль в процессе производства	17
	• Оптимизация конструкции для улучшения смазывания	17
	• Качество: общая цель	17
<b>Часть 3</b>	<b>Серия ULTAGE: эффективность практического применения</b>	<b>19</b>
	• Наши решения основаны на ваших потребностях	20
	• Подшипники NTN-SNR серии ULTAGE для работы в условиях значительных вибраций: Серия EF800	22
	• Подшипники NTN-SNR серии ULTAGE для работы в тяжелых условиях окружающей среды: Серия EE с уплотнениями	25
	• Полимерный маслonaполненный смазочный материал или пожизненный смазочный материал	27
	• Малошумные подшипники	28
	• Специальная обработка для применения в условиях затрудненной или загрязненной смазки	28
	• Подшипники со штампованными сепараторами со специальной обработкой поверхности	29
<b>Часть 4</b>	<b>Технические рекомендации</b>	<b>31</b>
	• Номинальная долговечность	32
	• Скорректированная долговечность	33
	• Метод расчета коэффициента корректировки срока службы $a_{iso}$ (стандарт ISO 281)	34
	• Определение минимальной необходимой вязкости	36
	• Рабочие скорости	36
	• Смазывание	39
	• Монтаж и демонтаж	44
<b>Часть 5</b>	<b>Технические характеристики подшипников</b>	<b>51</b>
	• Общие сведения	52
	• Обозначение подшипников: префиксы, суффиксы	55
	• Перечень сферических роликовых подшипников	56
	• Перечень закрепительных и стяжных втулок	72
<b>Часть 6</b>	<b>Корпуса для сферических роликоподшипников</b>	<b>79</b>
<b>Часть 7</b>	<b>Услуги Expert &amp; Tools</b>	<b>83</b>
	• Инструменты для монтажа и демонтажа	84
	• Системы смазывания Lub'solutions	85
	• Услуги	86





# ЧАСТЬ 1

## ПОДШИПНИКИ NTN-SNR СЕРИИ ULTAGE. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

• КОМПАНИЯ NTN-SNR ROULEMENTS. Производитель мирового уровня	04
• Сферические роликовые подшипники серии ULTAGE: концепция, основанная на лучших технических характеристиках	06
• Серия ULTAGE: соответствие требованиям пользователей прежде всего	08
• Ассортимент сферических роликовых подшипников NTN-SNR	09

## КОМПАНИЯ NTN-SNR ROULEMENTS

Производитель мирового уровня

Европейское подразделение NTN-SNR BEARINGS Корпорации NTN, занимающей третье место в мире по величине среди подшипниковых производителей, специализируется на разработке, проектировании и производстве высокоэффективных систем вращения и линейного перемещения. Компания признана известными в своих отраслях заказчиками, так как с момента своего основания стремится сделать так, чтобы лучшие и самые передовые технологии работали на Вас.



## Ассортимент продукции, который разрабатывается вместе с Вами и для Вас

Занимая большую долю рынка в машиностроении, автомобильной и авиационной промышленности, компания NTN-SNR может предложить самый широкий ассортимент продукции, начиная от стандартных изделий и заканчивая специальными разработками, предназначенными для производителей оригинального оборудования и запасных частей. Мы используем инновационные технологии и заботимся о повышении качества, а потому каждодневная работа нашей компании направлена на производство подшипников с улучшенными техническими характеристиками, которые бы превосходили требования пользователей.

Более компактные, легкие, экономичные, надежные, эффективные и экологически безопасные — в наших подшипниках заложены изобретательность, которая сопровождает процесс проектирования, и точность процессов производства, чтобы удовлетворить все Ваши требования — от самых обычных до самых специфических, и обеспечить достижение Ваших целей в области экономики и экологии.

## Мировое присутствие и постоянная близость к заказчикам

Благодаря тому, что мы располагаем более чем 100 представительствами во всем мире, которые подчиняются единым правилам, наши специалисты работают повсеместно рядом с вами,

гарантируя такой же уровень качества предложений и услуг, что и на основном предприятии. Наши специалисты работают в тесном сотрудничестве с Вами, понимают Ваши потребности, знают Ваши приоритеты и род Вашей деятельности и стремятся предложить такие изделия и решения, которые бы отвечали всем Вашим условиям и требованиям. Наши представители применяют свои знания для достижения Ваших конкретных целей и прилагают все усилия для удовлетворения Ваших потребностей.

## Инновация как основополагающая ценность

- Свыше 5% нашего дохода мы ежегодно инвестируем в исследования и конструкторские разработки.
- Центр исследований и конструкторских разработок, в котором работает свыше 400 человек, ежедневно проводит исследования и разработки по всем направлениям.
- Технический центр, оснащенный лабораториями.
- Центр развития мехатроники.
- Испытательный центр, оборудованный более чем 200 испытательными стендами.

...Инновации и прогресс — это не просто декларации о намерениях, а приоритеты, которым мы ежедневно следуем в наших производственных лабораториях, разрабатывая подшипники, которые отвечают Вашим будущим потребностям.



## Защита окружающей среды как приоритетная задача

Защита окружающей среды является важной задачей для нашей компании и служит основополагающим принципом, которому мы следуем на всех этапах деятельности и который поддерживает каждый сотрудник.

В отношении **продукции** наша цель заключается в том, чтобы помочь Вам сократить энергозатраты и снизить неблагоприятное воздействие Вашего предприятия на окружающую среду:

- за счет реализации специального проекта по разработке «экоподшипников», при использовании которых снижается энергопотребление. Основная задача - уменьшить момент трения, и, таким образом, сократить выбросы углекислого газа и энергопотребление.
- за счет разработки решений для заказчиков, которые активно работают в области таких возобновляемых источников энергии, как солнечная энергия и энергия ветра.

Что касается **производства**, мы постоянно работаем над совершенствованием наших производственных процессов:

- Модернизация заводов с целью сокращения потребления энергии, воды и химических продуктов.
- Политика обращения с отходами и выбросами загрязняющих веществ в атмосферу.

... Все наши заводы сертифицированы по стандарту ISO 14001 и находятся под постоянным контролем.



## Сферические роликовые подшипники серии ULTAGE

Концепция, основанная на лучших технических характеристиках

PREMIER - предыдущее поколение сферических роликовых подшипников, используемых во всем мире и получивших общее признание, показало свои прекрасные эксплуатационные свойства, высокий уровень качества и длительный срок службы. Серия ULTAGE, последнее поколение подшипников высокого класса, демонстрирует Вам еще более высокую эффективность.

# ULTAGE®

Товарный знак ULTAGE, появившийся в результате объединения двух концепций (ULTIMATE и STAGE), представляет стандартный ассортимент наших сферических роликоподшипников, которые отличаются улучшенными техническими характеристиками: увеличенный срок службы, более высокие рабочие скорости, низкие эксплуатационные расходы и экологическая безопасность.

### Эффективность на всех уровнях

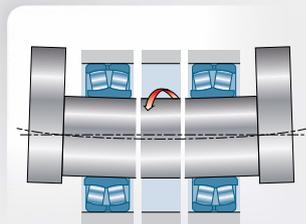
Для того чтобы оправдать ожидания потребителей, была проведена существенная научно-исследовательская работа, направленная на усовершенствование компонентов подшипников серии ULTAGE. Такая работа включала в себя:

- выбор стали улучшенного качества;
- выполнение термообработки, в результате которой подшипники приобретают исключительные свойства;
- изменение внутренней конструкции подшипников: увеличение грузоподъемности и рабочих скоростей, усиление сепараторов за счет специальной обработки поверхности;
- разработка уплотнений и т. д.

На всех уровнях производственных процессов качество имеет огромное значение, что позволяет Вашему оборудованию работать на высоком уровне.

Сферические роликовые подшипники NTN-SNR ULTAGE состоят из следующих элементов:

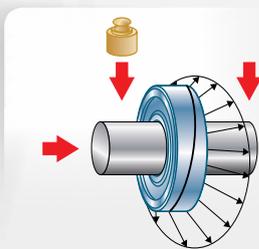
- наружное кольцо со сферической беговой дорожкой;
- два симметричных ряда сферических роликов, удерживаемых в сепараторе;
- внутреннее кольцо с цилиндрическим или с коническим отверстием.



Ролики свободно перемещаются по сферической дорожке качения наружного кольца. Это позволяет компенсировать изгибы вала и несоосность посадочного места подшипника.

### Увеличенная грузоподъемность

Внутренняя конструкция сферических роликоподшипников позволяет выдерживать высокие радиальные нагрузки, а также осевые нагрузки в обоих направлениях.



В конструкции сферических роликоподшипников NTN-SNR серии ULTAGE отсутствует средний бортик или плавающее направляющее кольцо, что позволяет выдерживать более высокие нагрузки благодаря максимальному количеству тел качения, имеющих увеличенный диаметр и длину. Применение высококачественных материалов, оптимизированная поверхность и сепараторы со специальной обработкой поверхности, а также улучшенное соприкосновение между телами качения и дорожками качения, благодаря которым нагрузка в подшипнике

распределяются равномерно, позволяют достичь значительного увеличения срока службы.

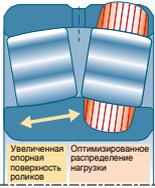
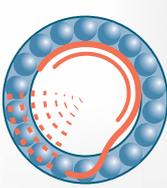
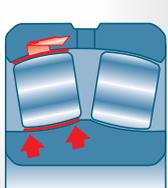
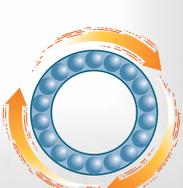
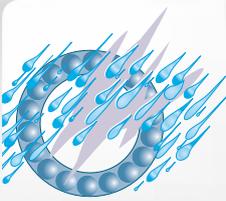
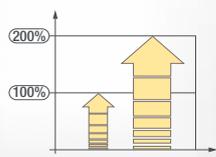
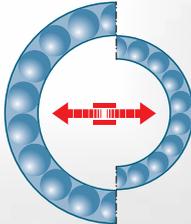
**Таким образом, улучшенные технические характеристики сферических роликоподшипников NTN-SNR серии ULTAGE позволяют проектировать более компактное и более надежное оборудование.**

## Сферические роликовые подшипники NTN SNR премиум класса

Вы уже знакомы с поколением подшипников E:

- Оптимизированная конструкция
- Отсутствие центрального бортика (кроме серий 240 и 241)
- Больше количество роликов увеличенного диаметра и большей длины
- Новые сепараторы
- Увеличенная грузоподъемность

## Сейчас Вы можете воспользоваться преимуществами поколения подшипников ULTAGE

 <p>Увеличенная опорная поверхность контакта Оптимизированное распределение нагрузки</p>	 <p>Стальные сепараторы с обработкой поверхности</p>	 <p>Снижение уровня шума</p>	 <p>Уменьшенный момент трения</p>	 <p>Увеличенные рабочие скорости</p>
 <p>Уплотнения</p>	 <p>Увеличенный срок службы (x2)</p>	 <p>Улучшенные рабочие характеристики, уменьшенные габаритные размеры</p>	 <p>Пониженное энергопотребление</p>	 <p>Пониженные эксплуатационные расходы</p>

Разработанные для применения в неблагоприятных рабочих условиях (сталелитейная промышленность, целлюлозно-бумажная промышленность, производство ветровой энергии, горнодобывающие работы и т. д.), сферические роликоподшипники должны выдерживать:

- высокие нагрузки и температуры;
- значительные перекосы;
- условия загрязненной окружающей среды;
- ударные нагрузки и вибрации.

Для того чтобы работать в таких условиях, у подшипников должны быть исключительные механические качества.

Инженеры и ученые компании NTN-SNR работают над:

- подбором материалов, разработкой процессов термообработки и обработки поверхностей;
- усовершенствованием конструкций изделий;
- оптимизацией кинематики подшипников, добиваясь за счет смазки уменьшения трения, износа и загрязнения окружающей среды;
- усовершенствованием технологий и производственных процессов и т. д.

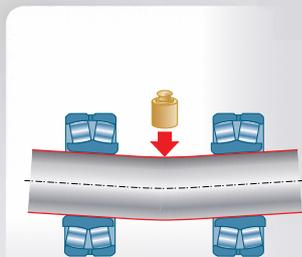
Результаты этих усилий впечатляют.

Благодаря тому, что показатели динамической грузоподъемности являются самыми высокими на рынке среди других подобных изделий и оптимизации всех компонентов подшипников, сферические роликоподшипники NTN-SNR серии ULTAGE позволяют Вам ощутить все преимущества класса Премиум:

- увеличение срока службы в два раза по сравнению со сроком службы стандартных подшипников;
- улучшенная надежность работы Вашего оборудования;
- снижение эксплуатационных расходов.

## Серия ULTAGE: соответствие требованиям пользователей прежде всего

### Подшипники с увеличенной грузоподъемностью для Вашего оборудования



Сферические роликоподшипники NTN-SNR серии ULTAGE, отличающиеся оптимизированной внутренней геометрией и улучшенными характеристиками поверхностей, изготовленные при использовании высококачественных материалов и оснащенные большим количеством роликов увеличенного диаметра и большей длины, гарантируют:

- самую высокую грузоподъемность, превышающую показатели других аналогичных изделий на рынке;
- увеличенный срок службы.

Такие характеристики обеспечивают следующие преимущества:

- увеличение межремонтного периода оборудования;
- уменьшение габаритных размеров и возможность реализации технических решений с использованием в подобных рабочих условиях подшипников меньшего размера.

### Оптимизация рентабельности эксплуатации Вашего оборудования



Оптимизация внутренней конструкции позволяет увеличить рабочие скорости за счет сокращения трения. Таким образом, срок службы оборудования увеличивается, а рабочие температуры снижаются.

Для Вас это означает:

- высокую рентабельность Вашего парка машин;
- снижение затрат на техобслуживание;
- снижение расхода электроэнергии;
- сокращение расхода смазочных материалов.

### Решение, соответствующее новым требованиям к охране окружающей среды



В результате применения сферических роликоподшипников NTN-SNR серии ULTAGE происходит сокращение затрат на техобслуживание, снижение уровня шума, уменьшение трения, сокращение расхода электроэнергии и смазочных материалов для подшипников с уплотнениями и увеличение срока службы, а это значит, что:

- снижается неблагоприятное воздействие на окружающую среду;
- сокращается потребление энергии.

### Удовлетворение ваших запросов - наша приоритетная задача



- Технические характеристики подшипников класса «премиум»
  - Сокращение эксплуатационных затрат
  - Снижение неблагоприятного воздействия на окружающую среду
- Это сильные стороны и отличительные качества, присущие подшипникам серии ULTAGE. Они представляют собой основные преимущества, которые позволяют гарантировать то, что Ваши запросы будут удовлетворены

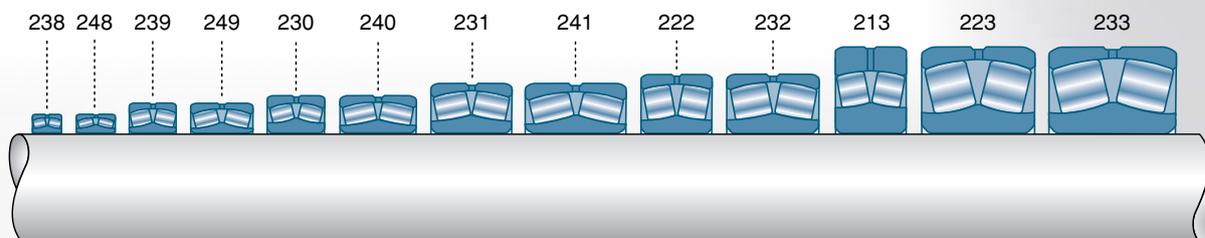
### Простая система обозначения

Подшипники NTN-SNR серии ULTAGE сохраняют свои стандартные обозначения (например: 22209EAW33).

Для того чтобы было проще определить подшипники высокого класса, на каждом подшипнике и на его коробке ставится маркировка с логотипом ULTAGE.



## Ассортимент сферических роликоподшипников NTN-SNR



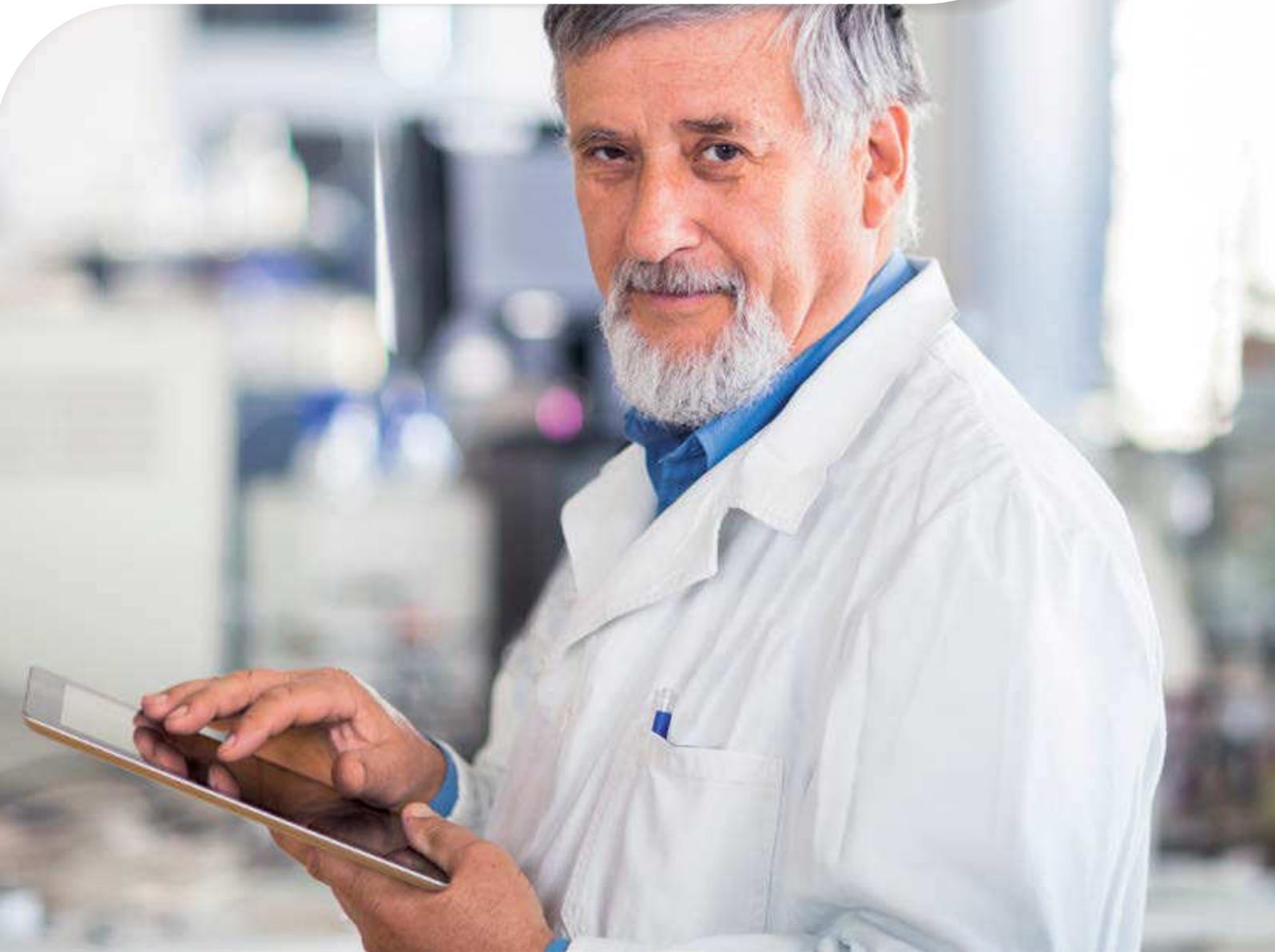
### Описание

Компания NTN-SNR предлагает полный ассортимент сферических роликоподшипников с внутренним диаметром от 25 до 1800мм с цилиндрическим или коническим отверстием. Для большинства подшипников с коническим отверстием необходимо использовать стяжную или закрепительную втулку для установки подшипника на вал.

Большинство подшипников поставляется с канавкой и отверстиями для смазки на наружном кольце. Подшипники с металлическими сепараторами могут работать при температуре до +200°C. Стабильность размеров стали достигается за счет специальной термической обработки.

Подшипники выпускаются в различных сериях, предоставляющих большой выбор в зависимости от Ваших требований к нагрузкам, рабочим скоростям или габаритным размерам.







## ЧАСТЬ 2

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДШИПНИКОВ СЕРИИ ULTAGE

• Научные исследования и конструкторские разработки	12
• Типы сепараторов	13
• Увеличенная грузоподъемность	15
• Уменьшенное трение	15
• Увеличенные рабочие скорости	15
• Оптимальный выбор стали	16
• Термообработка и температуры	16
• Контроль в процессе производства	17
• Оптимизация конструкции для улучшения смазки	17
• Качество: общая цель	17

## Напоминание: БАЗОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ

ПОДШИПНИКИ NTN-SNR СЕРИИ ULTAGE, конструкция типа E:

- Симметричные ролики
- Отсутствие центрального бортика для обеспечения оптимальной грузоподъемности и облегчения движения потока смазки в подшипнике.
- Стабилизирующая термическая обработка стали для эксплуатации при температуре до +200°C
- Оптимизированная внутренняя геометрия, позволяющая ограничить силы трения и нагрев
- Штампованный стальной сепаратор для работы в нормальных условиях
- Латунный сепаратор с механической обработкой для самых тяжелых условий эксплуатации
- Полиамидный сепаратор, усиленный стекловолоконным наполнителем, для рабочих температур до +150°C

Серия подшипников NTN, конструкция типа B:

- Асимметричные ролики
- Центральный бортик по центру внутреннего кольца
- Стабилизирующая термическая обработка стали для эксплуатации при температуре до +200°C
- Штампованный стальной сепаратор для работы в нормальных условиях
- Стальной или латунный сепаратор с механической обработкой для самых тяжелых условий эксплуатации

## Научные исследования и конструкторские разработки



В связи с тем, что в подшипниках все параметры взаимосвязаны, для того чтобы получить оптимальное техническое решение, очень важно работать над всеми аспектами, включая сталь, термообработку, геометрию компонентов подшипников, смазку, трение и т.д..

Изучения и испытания в области фундаментальных и прикладных исследований являются задачей, которую поставили перед нашим Европейским центром исследований и конструкторских разработок. Это уникальный центр, в котором сотни специалистов, при поддержке многочисленных лабораторий (расчет и моделирование, лаборатория материаловедения), центра развития мехатроники и испытательного центра, оборудованного более чем 200 испытательными стендами, работают над разработкой подшипников будущего.

Изо дня в день ведутся работы по:

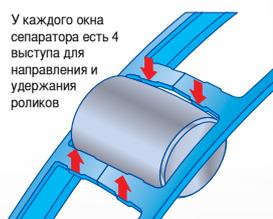
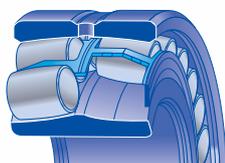
- разработке материалов;
- термообработке поверхностей;
- разработке процессов производства и компьютерных программ —

все это области, исследуемые нашими инженерами и учеными с единственной и в то же время общей целью: предложить Вам более компактные, легкие, экономичные, надежные, эффективные и экологически безопасные подшипники.

Компания NTN-SNR делает все возможное, чтобы удовлетворить запросы потребителей подшипниковой продукции.

## Типы сепараторов

### Стандартные области применения - подшипники конструкции ULTAGE EA



У каждого окна сепаратора есть 4 выступа для направления и удержания роликов

#### Преимущества

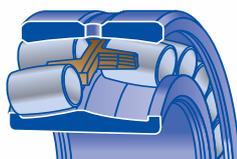
Эта конструкция обеспечивает минимальное трение и ограничение нагрева, что позволяет гарантировать увеличение срока службы и снижение эксплуатационных затрат

#### Характеристики

- Симметричные ролики с двумя штампованными стальными сепараторами, центрированными по шлифованной поверхности внутреннего кольца.
- Точное направление движения роликов за счет применения уникального принципа контроля положения тел качения без необходимости использования плавающего направляющего кольца или фиксированного среднего бортика.
- Закалка поверхности и нанесение фосфатного покрытия защищают сепараторы от износа.
- Снижение коэффициента трения обеспечивает улучшенные характеристики работы на высоких скоростях.
- Версии подшипников со штампованными стальными сепараторами с поверхностной закалкой имеют улучшенные прочностные характеристики.

### Неблагоприятные условия эксплуатации:

#### подшипники конструкции ULTAGE EM - Массивный латунный сепаратор



Специальная форма окон для фиксации роликов

#### Преимущества

Этот тип сепаратора адаптирован к нагрузкам, что позволяет увеличить срок службы подшипника в самых тяжелых условиях работы (сталелитейная промышленность, целлюлозно-бумажная промышленность, горнодобывающие работы и т. д.).

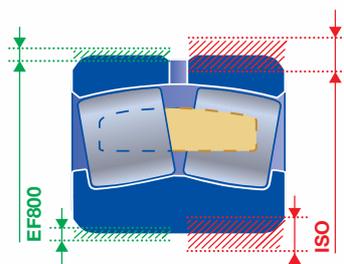
#### Характеристики

- Симметричные ролики с фрезерованным цельным латунным сепаратором, центрированным по телам качения.
  - Отсутствие плавающего направляющего кольца и центрального бортика. Это предотвращает риск заедания на стыке сепаратор-кольцо в случае теплового расширения. Самосмазывающие качества материала сепаратора обеспечивают снижение нагрева на высоких рабочих скоростях.
- Сложная форма окон сепаратора в сочетании с ударопрочностью медного сплава гарантирует устойчивость тел качения в условиях самых тяжелых нагрузок.

### Применение в условиях повышенных вибраций:

#### подшипники конструкции ULTAGE EF800 - Массивный латунный сепаратор

Допуски



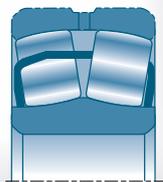
#### Преимущества

Благодаря этой конструкции увеличиваются срок службы и межремонтный период, а также повышается надежность оборудования.

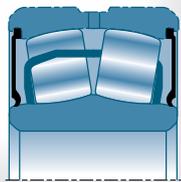
#### Характеристики

- Симметричные ролики с механически обработанным массивным цельным латунным сепаратором, центрированным по телам качения.
- Отсутствие плавающего направляющего кольца и центрального бортика, что предотвращает риск заедания на стыке сепаратор-кольцо в случае теплового расширения.
- Подшипники изготавливают в соответствии со спецификацией EF800, в которой предусмотрены специальные допуски и радиальный зазор для двухрядных сферических роликоподшипников.
- Допуска диаметров отверстия и наружного кольца уменьшены, допуска радиального зазора снижены на 2/3 по отношению к исходному значению. Эти улучшения гарантируют величину остаточного радиального зазора после монтажа и позволяют учесть специфику условий, в которых работают вибрирующие машины и механизмы.

## Тяжелые условия: подшипники конструкции ULTAGE EE - Подшипники с уплотнениями



Конструкция ULTAGE EA,  
открытый подшипник



Конструкция ULTAGE EA,  
закрытый подшипник

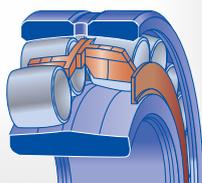
### Преимущества

Подшипники серии EE снижают риск загрязнения в неблагоприятных условиях применения, что позволяет увеличить межремонтный период и ограничить расход смазки

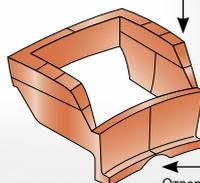
### Характеристики

- Характеристики этой конструкции схожи с характеристиками конструкции ULTAGE EA.
- Нитриловое кромочное уплотнение.
- Выдерживает несоосность, при этом срок службы не сокращается.
- Компактные габаритные размеры. В зависимости от серий ширина подшипников с уплотнениями может незначительно превышать ширину открытых подшипников.
- Набиваются специальной смазкой для высоких давлений.

## Подшипники общего назначения ( $T < 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ): конструкция ULTAGE EG15



Специальная форма окон сепаратора  
для направления тел качения



Отверстие для  
смазки

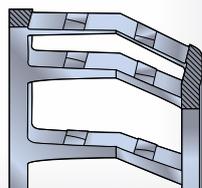
### Преимущества

Эта конструкция подшипника идеально подходит для применения в машинах общего назначения, где температура не превышает  $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

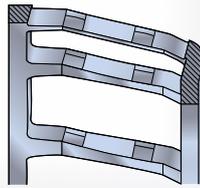
### Характеристики

- Симметричные ролики с сепаратором из полиамида 6.6 с содержанием стекловолоконного наполнителя 25%.
- Гибкость и эластичность материала, специальная форма окон сепаратора для идеального направления тел качения, низкий коэффициент трения, улучшенное распределение смазки.

## Новый запатентованный сепаратор для подшипников серий 240xx и 241xx



Стандартный сепаратор



Оптимизированный сепаратор для  
подшипников серий 240xx и 241xx.

Компания NTN-SNR постоянно работает над улучшением ассортимента своей продукции. Так, запатентованный сепаратор новой конструкции был разработан для подшипников серий 240xx и 241xx. Подшипники этих двух серий отличаются большим диаметром кольца и, соответственно, имеют ролики большей длины, чем подшипники других серий.

Отказ от центрального бортика для достижения более высокой грузоподъемности приводит к необходимости обеспечения чрезвычайно точного направления тел качения:

- за счет оптимизации радиусов кривизны дорожек качения колец подшипника;
- посредством разработки специального сепаратора, адаптированного к конфигурации этих подшипников.

Профиль сепаратора типа EA для подшипников серий 240xx и 241xx исключительно адаптирован к длинным роликам подшипников этих серий. Направление движения тел качения улучшено, кроме того, обеспечивается лучший контроль естественного вращения тел качения во время работы.

Этот двухскатный профиль позволяет располагать направляющие выступы сепаратора параллельно поверхности тел качения. Таким образом, площади контакта лучше сбалансированы, а зазор между телом качения и окном сепаратора лучше контролируется.

**В результате, обеспечивается снижение износа, уменьшение трения и увеличение срока службы подшипника.**

## Увеличенная грузоподъемность Уменьшенное трение

Оптимизированные поверхности контакта двухрядных сферических роликовых подшипников серии ULTAGE и симметричные ролики обеспечивают оптимальное распределение нагрузки по линиям контакта роликов. Подшипники ULTAGE обладают максимальной грузоподъемностью, они способны работать в условиях нагрузок всевозможных комбинаций.

За счет точного расчета поверхности контакта двухрядных сферических роликовых подшипников серии ULTAGE можно направлять ролики только с помощью дорожек качения и сепаратора, что позволяет отказаться от применения направляющего кольца.

Количество составных частей подшипника уменьшается, а трение сводится к минимуму.

Тепловыделение снижается, расход смазки и энергии оптимизируется, а эксплуатационные расходы, соответственно, сокращаются.

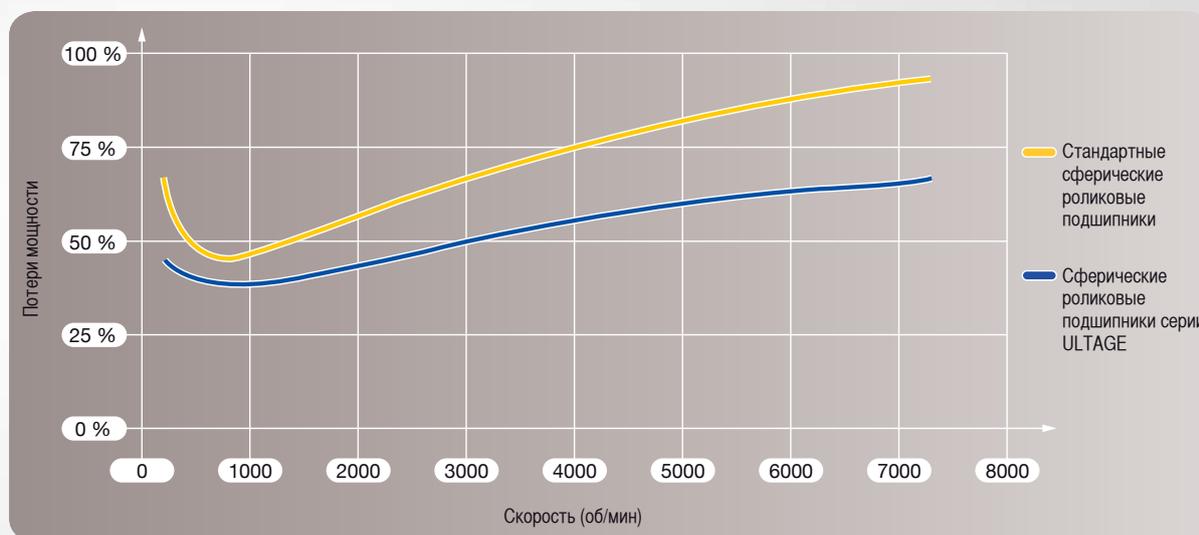


График зависимости потерь мощности от скорости

## Увеличенные рабочие скорости

В целом, предельное значение рабочей скорости подшипника определяется допустимой температурой с учетом смазки и роликов подшипника.

Чтобы учесть указанные параметры, новые скорости сферических роликовых подшипников серии NTN-SNR ULTAGE, указанные в таблицах характеристик, — это базовая тепловая частота вращения и предельная частота вращения.

**Базовая тепловая частота вращения  $n_{br}$ :** скорость, при которой температура подшипника достигает значения  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$  в нормальных условиях. Эти значения соответствуют стандарту ISO 15312.

**Предельная частота вращения:** максимальная допустимая скорость, которая зависит от таких механических пределов, как предел прочности деталей подшипника на разрыв.

**Допустимая тепловая частота вращения:** частота вращения, при которой средняя температура подшипника достигает предельного допустимого значения в реальных рабочих условиях. Этот параметр учитывает влияние вязкости масла и нагрузки при номинальной частоте вращения.

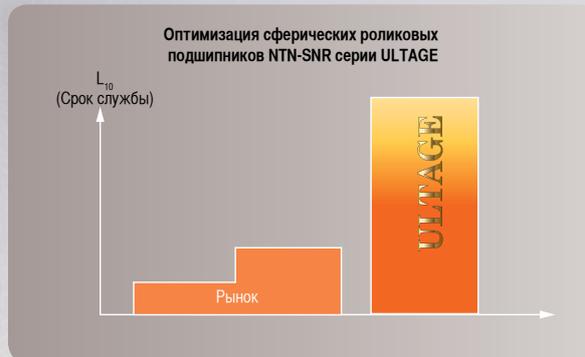
Чтобы определить допустимые скорости Вашего подшипника, перейдите на стр. 37 и 38.

## Оптимальный выбор стали

Компания NTN-SNR всегда придавала большое значение выбору сырья для изготовления подшипников.

Благодаря нашим особым отношениям с производителями специальных сталей, мы приобрели опыт понимания сталелитейного производства и разработали процедуру аттестации поставщиков стали, которая базируется на двух основных принципах:

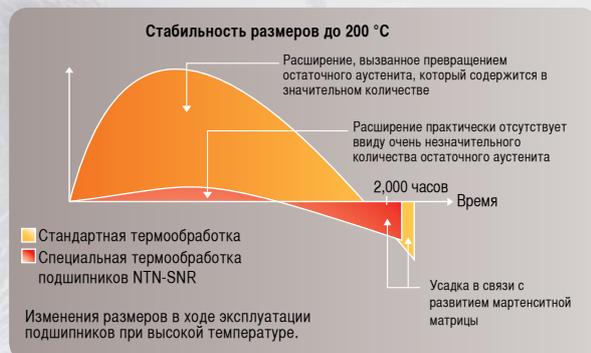
- **Технический аудит**, проводимый в соответствии с руководством, в котором шаг за шагом перечисляются все этапы процесса производства высокоочищенных видов стали, и которое позволяет сделать оценку и выбрать лучших поставщиков стали.
- **Испытание на контактную усталость FB2**, разработанное компанией NTN-SNR, которое позволяет протестировать подшипниковую сталь в заданных условиях, где воспроизводятся тяжелые условия эксплуатации подшипников. Такие условия позволяют сделать вывод, что результаты испытания в значительной мере зависят от чистоты стали от включений. Таким образом появляется возможность испытать образец, объем которого в 100 раз превышает то количество, которое можно проанализировать с помощью метода классической микроскопической оценки объема включений, описанного в стандартах ISO 4967, DIN 50602, ASTM E45 и т. д.



По результатам этого испытания можно выбрать лучшие стали для производства двухрядных сферических роликоподшипников. Эти высококачественные стали NTN-SNR с исключительной чистотой по включениям позволяют обеспечить нашим подшипникам самую высокую усталостную прочность и самый продолжительный срок службы при тяжелых эксплуатационных нагрузках.

## Термообработка и температуры

Мартенситная закалка, классически применяемая к компонентам подшипников, позволяет получить твердую и прочную структуру, которая, тем не менее, отличается внутренними напряжениями и недолговечностью за счет содержания остаточного аустенита.



Отпуск, который осуществляется после закалки двухрядных сферических роликоподшипников NTN-SNR серии ULTAGE, позволяет:

- увеличить плотность стали для повышения ударной прочности, сохранив при этом повышенную твердость (около 62 HRC),
- гарантировать износостойкость и эксплуатационную долговечность на уровне, отвечающем предполагаемым рабочим условиям.

Кроме того, такая обработка позволяет получить структуру с высокой стабильностью геометрических размеров за счет снижения содержания остаточного аустенита до самого низкого уровня, что гарантирует возможность эксплуатации при температурах, достигающих +200°C.

В связи с тем, что во время операций термообработки происходят невидимые изменения на уровне атомов, процесс должен управляться за счет контроля параметров температуры и времени термообработки. По этой причине на установках для термообработки используются надежные системы измерения указанных параметров, позволяющие гарантировать не только заданные характеристики, но и стабильность качества производимой продукции.

## Контроль в процессе производства

Компания NTN-SNR разработала эффективную систему обеспечения качества производства, которая поддерживается самоконтролем и непрерывным контролем технологических процессов. Эта система позволяет обеспечить оптимальное качество нашей продукции, поставляемой в установленные сроки, за счет контроля всех составляющих процесса (средства, технологии, персонал, среда и материал). Благодаря постоянной модернизации средств производства и своей системе обеспечения качества, компания NTN-SNR гарантирует производство подшипников с более точным исполнением поверхностей для улучшения их рабочих характеристик, уменьшения трения при работе и повышения эффективности смазки.

В течение нескольких лет компания NTN-SNR применяет экологический подход в своих процессах производства, при разработке своей продукции, при закупках, а также при обращении с отходами.

Компания уверена, что активная экологическая позиция является очень важным вопросом, что непосредственно касается и производства подшипников NTN-SNR.

Таким образом, в наших производственных подразделениях проведены многочисленные мероприятия:

- контроль использования воды, применяемой для охлаждения промышленных установок;
- утилизация смазочно-охлаждающей жидкости;
- непрерывный контроль за выбросами углекислого газа, производимого котлами тепловых электростанций.

## Оптимизация конструкции для улучшения смазывания

Смазывание — это основной элемент, гарантирующий нормальное функционирование подшипника. Действительно, 55% отказов происходит из-за проблем со смазкой. Здесь большую роль играет вязкость смазки, а также то, как она распределяется между деталями подшипника в зависимости от геометрических параметров и состояния поверхностей.

Эти аспекты максимально улучшены для сферических роликовых подшипников NTN-SNR серии ULTAGE.



### Оптимизация конструкции для обеспечения лучшей смазки

- Отсутствие центрального бортика создает достаточный свободный объем для соответствующей смазки подшипника и формирования потока смазки, обеспечивающего постоянное наличие пленки смазки между роликами и дорожками качения, и значительное снижение нагрева.
- Канавки и отверстия для смазки: расширение смазочной канавки и увеличение диаметра смазочных отверстий,

расположенных в наружном кольце, для облегчения повторной смазки.

- Описание сепараторов и материалы, из которых они изготовлены:

- Сепаратор из штампованной стали с обработкой фосфатированием и закалкой обеспечивает лучшее удержание смазки.

- Неразъемный латунный сепаратор обладает самосмазывающими свойствами, что снижает трение на больших скоростях.

- Сепаратор из полиамида с наполнителем из стекловолна имеет отверстия в наружном бортике, что облегчает смазку. Процесс смазки упрощается за счет контакта полиамида и стальных роликов, а также благодаря высокой стойкости материала в условиях отсутствия или недостатка смазки.

### Рекомендации по смазке

Необходимо обеспечить удовлетворительную смазку с первых оборотов подшипника. При использовании консистентной смазки следует убедиться, что смазка хорошо заполняет свободный объем и, в частности, пространство между сепаратором и внутренним кольцом.

Более подробная информация о смазке и продукции NTN-SNR находится на стр. 40 настоящего каталога.

## Качество: общая цель

Наш критерий — это качество с точки зрения потребителей, то есть учет и удовлетворение их ожиданий и требований.

Компания NTN-SNR несет ответственность за качество своей продукции во всех производственных подразделениях.

Все наши подшипники строго соответствуют жестким техническим требованиям.

На каждом этапе процесс обеспечения качества строго контролируется:

- Качество проектирования
- Качество разработки продукции
- Качество производства
- Качество сбыта
- Качество оказания услуг

Чтобы гарантировать подлинность нашей продукции, мы разработали этикетку с голограммой, которую легко узнают пользователи и которую трудно подделать. Несколько уровней защиты гарантируют заказчику, что он получает 100-процентную продукцию NTN-SNR, соответствующую нашим высоким техническим стандартам.

Давайте вместе бороться с подделками!





## ЧАСТЬ 3

# СЕРИЯ ULTAGE: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

- Наши решения основаны на ваших потребностях ..... 20
- Подшипники NTN-SNR серии ULTAGE для работы в условиях значительных вибраций: Серия EF800 ..... 22
- Подшипники NTN-SNR серии ULTAGE для работы в тяжелых условиях окружающей среды:  
Серия EE с уплотнениями ..... 25
- Полимерный маслonaполненный смазочный материал или пожизненный смазочный материал ..... 27
- Малошумные подшипники ..... 28
- Специальная обработка для применения в условиях затрудненной или загрязненной смазки ..... 28
- Подшипники со штампованными сепараторами со специальной обработкой поверхности ..... 29



## Наши решения основаны на Ваших потребностях

В связи с тем, что не существует полностью похожих условий применения, компания NTN-SNR разрабатывает решения, соответствующие конкретным условиям и требованиям заказчиков. Наши подшипники, воплощающие последние технические достижения, вносят свой вклад в повышение эффективности и рентабельности Вашего технологического процесса.

Подшипники NTN-SNR серии ULTAGE отличаются:

- более компактной конструкцией
- высококачественными уплотнениями
- увеличенным сроком службы
- сниженным потреблением энергии и смазочных материалов
- обеспечивают меньший уровень вибрации
- обеспечивают увеличение межремонтного периода, упрощение и сокращение операций по техническому обслуживанию и ремонту

### Целлюлозно-бумажная промышленность



Условия работы в целлюлозно-бумажной промышленности чрезвычайно тяжелы для подшипников:

- Вода и водяной пар, повышающие риск коррозии
- Повышенные скорости вращения и нагрузки
- Необходимость прецизионного вращения
- Высокие температуры
- Агрессивные химические продукты (в частности, в процессе отбеливания)
- Повышенное содержание пыли
- Критичность обеспечения точной и надежной смазки в каждой точке

Идеальным техническим решением в таких условиях применения являются двухрядные сферические роликоподшипники серии ULTAGE. Эти подшипники, оснащенные высококачественными уплотнениями, которые обеспечивают надежную защиту от проникновения загрязнений из внешней среды, гарантируют надежность работы оборудования и увеличение срока службы.

## Горнодобывающая и цементная промышленность



В процессе эксплуатации шахт или карьеров, при переработке минералов и производстве цемента подшипники работают в условиях окружающей среды, подвергающих механическое оборудование серьезным испытаниям:

- Комбинированные нагрузки
- Загрязнение
- Ударные нагрузки, дисбаланс и вибрации
- Повышенные температуры (+100 °C)
- Высокие скорости вращения
- Нарушение соосности

Сферические роликоподшипники серии EF800 специально разработаны для работы в этих экстремальных условиях при воздействии вибраций, ударных нагрузок и дисбаланса. Подшипники NTN-SNR вносят значительный вклад в повышение надежности машин, повышение безопасности, а также в защиту окружающей среды.

## Сталелитейная промышленность



Условия, в которых работают подшипники, меняются в зависимости от технологического процесса, однако неизменно остаются очень тяжелыми:

- Повышенные температуры, которые вызывают деформации и нарушения соосности
- Очень высокие давления/высокие нагрузки
- Значительный уровень загрязнения
- Влажность, пар
- Вибрации, ударные нагрузки

Сферические роликоподшипники идеально подходят для эксплуатации в таких неблагоприятных условиях, поскольку они изготовлены из высокоочищенной стали, устойчивой к воздействию высоких температур, отличаются увеличенной грузоподъемностью и превосходной износостойкостью.

## Трансмиссии



Редукторы и трансмиссии являются основными элементами оборудования во всех областях промышленности. Это касается всех типов промышленных процессов, таких как эксплуатация шахт и производство цемента, черная металлургия, а также портовые краны и разводные мосты.

**Как производителя Вас интересует улучшение рабочих характеристик Ваших редукторов при снижении Ваших собственных накладных расходов и расходов Ваших клиентов. Наша цель при сотрудничестве с Вами снизить крутящий момент или габаритные размеры, удвоить срок службы и увеличить коэффициент полезного использования мощности.**

## Ветровая энергетика



В ветровой энергетике надежность в сочетании с простотой монтажа и технического обслуживания, а также рентабельность являются основными требованиями заказчиков. Действительно, рентабельность производства ветровой энергии зависит в первую очередь от надежности и эффективности реализованных технических решений.

Так, компания NTN-SNR сотрудничает с проектировщиками ветровых турбин и передаточных механизмов с целью разработки изделий, отвечающих требованиям этой отрасли.

**В этом контексте сферические роликовые подшипники являются идеальным решением с точки зрения производительности, надежности, сокращения расходов на техобслуживание и ремонт и т. д.**

## Подшипники NTN-SNR серии ULTAGE для работы в условиях значительных вибраций: Серия EF800

Вибрирующие машины, такие как грохоты, дробилки, измельчители или строительная техника, являются областью применения с самыми тяжелыми условиями работы для подшипников. Компания NTN-SNR разработала серию сферических роликоподшипников специальной конструкции, которые отвечают этим критическим требованиям.

Эти подшипники:

- выпускаются в серии 223xx с цилиндрическим или коническим отверстием;
- выпускаются с диаметром отверстия 40 -170 мм;
- по заказу могут быть изготовлены в других сериях и с другими диаметрами отверстия;
- изготавливаются в соответствии со спецификацией EF800, которая устанавливает специальные допуски и радиальный зазор для сферических роликоподшипников.

### Требования при применении в вибрирующих машинах

Вибрирующие машины (виброгрохоты, дробилки, измельчители и т. д.) предъявляют самые высокие требования к подшипникам: повышенные нагрузки, радиальные ускорения, центробежные силы, высокая степень загрязнения окружающей среды и т. д.. В связи с этим, сферические роликоподшипники должны отличаться особыми прочностными характеристиками.

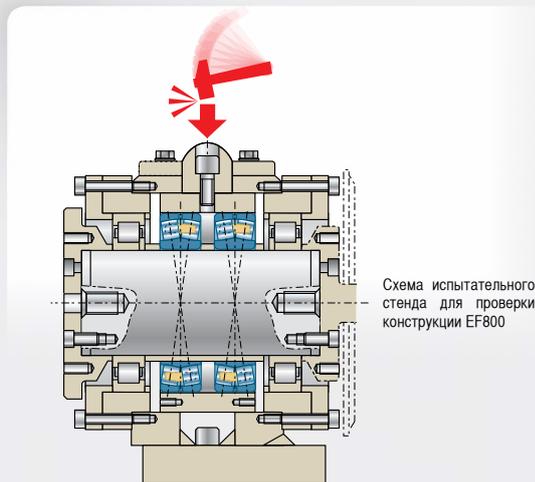
Значительные радиальные ускорения, создаваемые в этих машинах, приводят к воздействию больших нагрузок на сепаратор. Серия EF800, оснащенная неразъемными сепараторами со специальной формой окон, обеспечивает устойчивость тел качения, ограничивая тем самым нагрев. Ударопрочность медного сплава позволяет выдерживать самые тяжелые нагрузки.



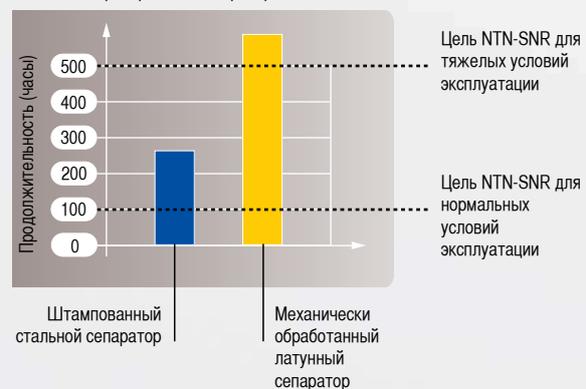
### Специальная внутренняя конструкция, серия EF800

Отсутствие центрального бортика на внутреннем кольце обеспечивает максимальную грузоподъемность, благодаря чему подшипники серии EF800 могут выдерживать самые высокие нагрузки, возникающие на вибрирующих машинах. Боковые борта позволяют в тяжелых условиях выдерживать осевые ускорения, т.к. их поверхности подвергаются специальной обработке. За счет применения сепаратора, центрированного по телам качения, можно избежать малейшего риска заклинивания между сепаратором и кольцами подшипника при тепловом расширении в специфических рабочих условиях виброгрохотов.

Многочисленные испытания, проведенные на испытательных стендах компании NTN-SNR, продемонстрировали великолепные характеристики наших подшипников в нагруженных вибрационных режимах работы.

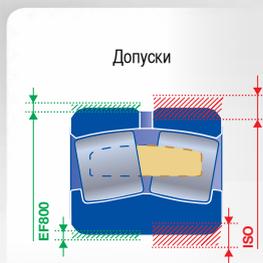


Результат сравнительных испытаний сепаратора EA и сепаратора EF800



## Допуски

### Характеристики подшипников серии EF800



Спецификация на подшипники EF800 предполагает уменьшенные допуски на внутренние диаметры цилиндрического и конического отверстия, наружные диаметры и радиальный зазор по сравнению со стандартными сериями. См. таблицу ниже.

- Цилиндрическое отверстие: уменьшенные допуски, установленные спецификацией EF800, гарантируют скользящую посадку внутреннего кольца на валу с допуском типа g6 или f6.
- Коническое отверстие: уменьшенные допуски позволяют ограничить осевое перемещение внутреннего кольца при регулировке зазора и во время монтажа, что облегчает монтаж.
- Наружный диаметр: допуски, установленные спецификацией EF800, гарантируют неподвижную посадку наружного кольца в корпусе с посадкой типа P6.

### Внутренние радиальные зазоры

Для вибрирующих машин рекомендуется зазор C4. Во избежание малейшего риска предварительного радиального нагружения подшипников, связанного с ошибками при регулировке или с деформацией шейки вала или корпуса подшипника, компания NTN-SNR предлагает специальный диапазон радиального зазора в группе C4, уменьшенный более чем на 2/3 относительно стандартного допуска. Этот диапазон зазора облегчает достижение и контроль остаточного радиального зазора после монтажа и учитывает специфику условий эксплуатации этого оборудования.

В некоторых случаях для этих машин может потребоваться использование зазоров, отличающихся от группы C4. Под заказ мы можем поставить подшипники с зазорами C3 для серии EF801 или C0 для серии EF802. Для серий EF801 и EF802, как и для серии EF800, диапазон зазора уменьшен более чем на 2/3 относительно стандартного допуска.

## Уменьшенные поля допусков отверстий и наружных диаметров СРАВНЕНИЕ ПОЛЕЙ ДОПУСКОВ • СТАНДАРТНЫЕ СЕРИИ И СЕРИЯ EF800

Внутреннее кольцо		Размеры в мм				
Номинальный диаметр отверстия	Более	30	50	80	120	180
	До	50	80	120	180	250

#### Отклонение в мкм

Цилиндрическое отверстие (d)	Стандартные серии	0	0	0	0	0
		-12	-15	-20	-25	-30
Серия EF800	0	0	0	0	0	
	-7	-9	-12	-15	-18	
Коническое отверстие (d)	Стандартные серии	39	46	54	63	72
		0	0	0	0	0
	Серия EF800	25	30	35	40	46
		0	0	0	0	0

Наружное кольцо		Размеры в мм							
Номинальный наружный диаметр	Более	80	120	150	180	250	315	400	500
	До	120	150	180	250	315	400	500	630

#### Отклонение в мкм

Наружный диаметр	Стандартные серии	0	0	0	0	0	0	0	0
		-15	-18	-25	-30	-35	-40	-45	-50
		Серия EF800	-5	-5	-5	-10	-10	-13	-13
-13	-13		-18	-23	-23	-28	-30	-35	

## Улучшенные допуски радиальных зазоров

СРАВНЕНИЕ ДОПУСКОВ НА ЗАГОРЫ • СТАНДАРТНЫЕ СЕРИИ И СЕРИИ EF800, EF801, EF802 ПОДШИПНИКОВ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ОТВЕРСТИЕМ

Цилиндрическое отверстие		Размеры в мм													
Номинальный диаметр отверстия	Более	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	
	До	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280	

Цилиндрическое отверстие Зазоры в мкм

Группа С4	Стандартные серии	60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350
		80	100	120	145	180	210	240	280	310	340	380	420	460
	Серии EF800	65	85	100	120	150	180	205	240	260	285	320	355	385
		80	100	120	145	180	210	240	280	310	340	380	420	460
Группа С3	Стандартные серии	45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260
		60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350
	Серии EF801	50	60	75	90	110	135	160	190	200	220	245	265	290
		60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350
Группа С0	Стандартные серии	30	35	40	50	60	75	95	110	120	130	140	150	170
		45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260
	Серии EF802	35	40	50	60	75	90	110	130	140	155	165	180	200
		45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260

СРАВНЕНИЕ ДОПУСКОВ НА ЗАГОРЫ • СТАНДАРТНЫЕ СЕРИИ И СЕРИИ EF800, EF801, EF802 ПОДШИПНИКОВ С КОНИЧЕСКИМ ОТВЕРСТИЕМ

Коническое отверстие (конусность 1/12)		Размеры в мм													
Номинальный диаметр отверстия	Более	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	
	До	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280	

Цилиндрическое отверстие Зазоры в мкм

Группа С4	Стандартные серии	65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	350	390
		85	100	120	150	180	220	160	300	340	370	410	450	490
	Серии EF800	70	85	105	130	155	185	220	255	285	315	350	385	425
		85	100	120	150	180	220	260	300	340	370	410	450	490
Группа С3	Стандартные серии	50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300
		65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	350	390
	Серии EF801	55	65	80	100	120	145	175	195	220	245	275	295	330
		65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	250	390
Группа С0	Стандартные серии	35	45	55	70	80	100	120	130	140	160	180	200	220
		50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300
	Серии EF802	40	50	60	80	90	110	135	145	160	180	205	225	245
		50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300

## Подшипники NTN-SNR серии ULTAGE для работы в тяжелых условиях окружающей среды: Серия EE с уплотнениями

### Закрытая серия EE



Компания NTN-SNR расширила ассортимент своей продукции, разработав закрытый сферический роликовый подшипник конструкции EE для серий ULTAGE.

Сферические роликоподшипники могут применяться в различных областях, в том числе в строительном оборудовании,

черной металлургии, приводах лифтов, целлюлозно-бумажном производстве и т. д.

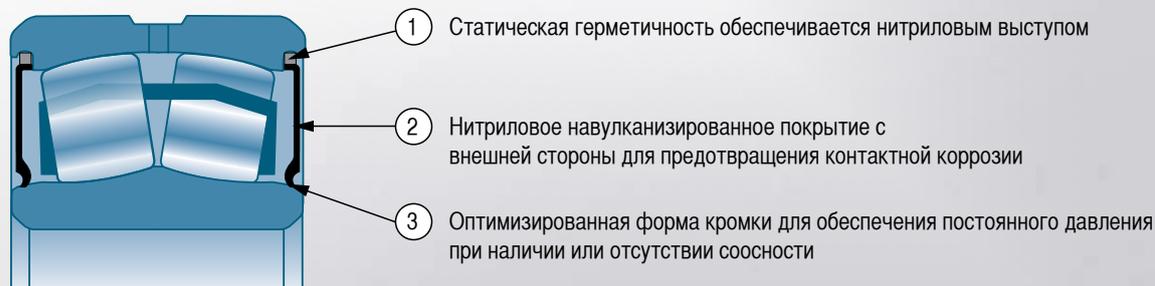
Помимо требований к высокой грузоподъемности есть требования по предупреждению риска проникновения инородных частиц и загрязнения в случае применения подшипников в агрессивной внешней среде или в пыльной среде.

**Закрытые сферические роликоподшипники ULTAGE EE специально сконструированы таким образом, чтобы они могли сохранять высокую грузоподъемность на уровне серий ULTAGE типа EA, при этом имея компактные габаритные размеры и обладая герметичностью, которая сохранялась бы даже при изгибе вала.**

**Закрытые подшипники заполняются высококачественной смазкой для высокого давления, рассчитанной на долговременную эксплуатацию. Они характеризуются высокой надежностью, большим межремонтным периодом, компактными размерами и улучшенными характеристиками для снижения неблагоприятного воздействия на окружающую среду, что обеспечивает соответствие требованиям, предъявляемым ко всем типам промышленного оборудования.**

### Технические характеристики закрытых подшипников серии EE

- Конструкция этих подшипников идентична конструкции открытых подшипников серии ULTAGE EA
- Минимальное увеличение ширины подшипника для установки уплотнений (например: обозначение 22216EA: ширина 33 →40мм), которая обозначается с помощью префикса 10X.
- Уплотнение, которое препятствует проникновению посторонних частиц и гарантирует герметичность благодаря постоянному контактному давлению кромки уплотнения, даже при нарушении соосности.
- Подшипник готов к установке и предварительно заполнен смазкой, которая по своему количеству и качеству адаптирована к высоким нагрузкам.

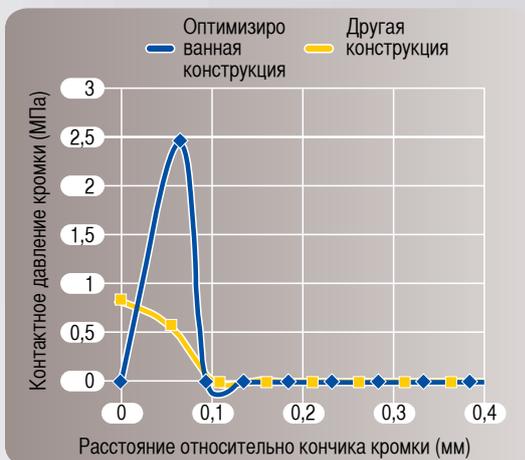


Специальная конструкция уплотнения предупреждает проникновение загрязнений

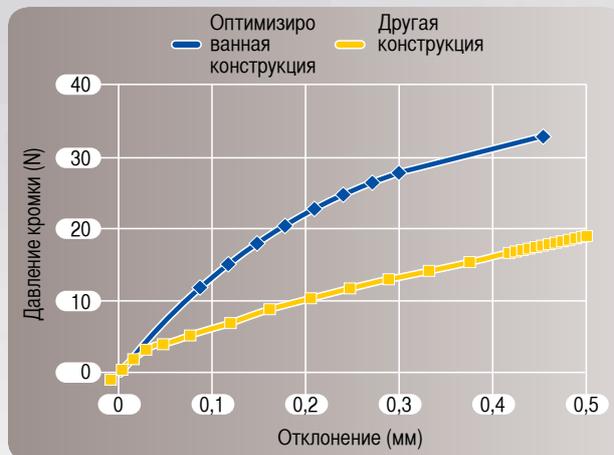
Геометрические параметры уплотнений NTN-SNR оптимизированы с помощью наших программ моделирования по методу конечных элементов. Затем геометрия уплотнений проверяется и утверждается в наших испытательных лабораториях, чтобы гарантировать надежность и высокие рабочие характеристики уплотнений в соответствии с вашими условиями применения.

Расчет методом конечных элементов позволяет изучить поведение уплотнительной кромки в условиях деформации и оптимизировать общие характеристики подшипника с точки зрения:

- герметичности;
- момента вращения;
- контактного давления.

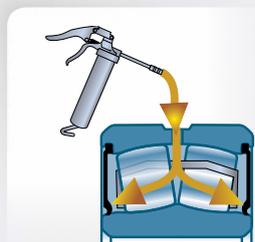


- Форма уплотнения рассчитана таким образом, чтобы создать пик контактного давления на кончике уплотнительной кромки, который таким образом играет роль барьера, препятствующего проникновению загрязнений и выходу смазки.



- Давление кромки остается достаточно высоким, чтобы компенсировать возможное изменение контакта в результате нарушения соосности подшипника.

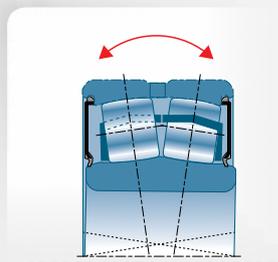
## Подтверждение расчетных результатов на наших испытательных стендах



Испытание уплотнений при повторной смазке



Крутящий момент, утечка масла, испытание с нагревом



Прочность уплотнения при нарушении соосности



Испытание на загрязнение

## Температурные пределы

Сферические роликоподшипники NTN-SNR ULTAGE с уплотнениями могут работать при температурах до +110°C. При более высоких температурах следует использовать соответствующие смазки и материалы для уплотнений. При применении в условиях, когда температура не превышает

предельного значения +70°C, и при небольших скоростях вращения закрытые подшипники не нуждаются в повторной смазке. Для получения дополнительной информации следует обратиться в нашу техническую службу.

## Условия применения

Конвейеры на сталелитейном производстве, шахты, приводы лифтов, печатные машины.

## Полимерный маслonaполненный смазочный материал или пожизненный смазочный материал

Внутренняя конструкция сферических роликовых подшипников такова, что смазка выталкивается из зон контакта тел качения и дорожек, в результате чего подшипнику требуется большой объем смазки. В связи с этим, для коэффициента скорости вращения  $N.Dm \leq 100\ 000$  компания NTN-SNR предлагает новую концепцию полимерного маслonaполненного смазочного материала.

Концепция такой смазки состоит в применении пористой полимерной матрицы, содержащей большое количество масла. Эта матрица заполняет весь свободный внутренний объем подшипника, она может содержать в 3-4 раза больше масла, чем при обычной смазке.



### Великолепные характеристики

Полимерный маслonaполненный смазочный материал особенно эффективен в условиях, когда на подшипники воздействуют:

- вибрации слабой амплитуды и возникает значительный риск появления ложного бринеллирования.

С такой смазкой эксплуатационные показатели могут быть улучшены в несколько раз по сравнению с лучшими пластичными смазками.

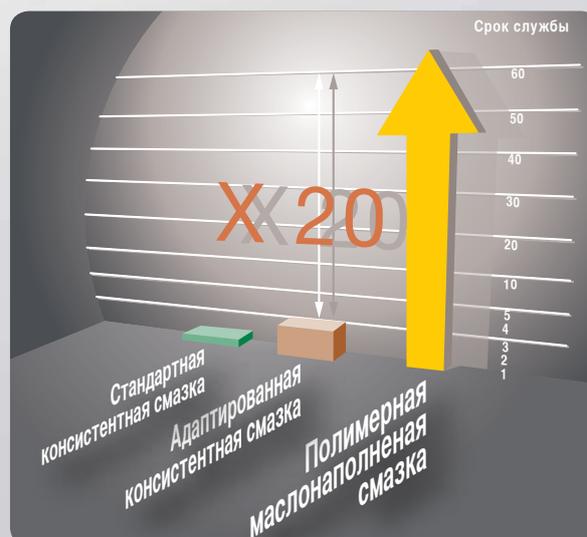
- значительные центробежные нагрузки (4000G).

В условиях, когда подшипник подвергается воздействию центробежных нагрузок, обычная смазка может быстро вытечь из него, в то время как пластифицированная смазка позволяет сохранить масло в подшипнике и обеспечить работу в течение нескольких тысяч часов.

### Преимущества полимерного маслonaполненного смазочного материала

- Большой срок службы. Постоянная смазка центральных элементов подшипника.
- Не требуется повторная смазка.
- Высокая стойкость к воздействию центробежных сил.
- Защита окружающей среды: отсутствие утечек пластичных смазок и совсем незначительные утечки масла.
- Повышение эффективности уплотнения: защита от агрессивного воздействия пыли (можно улучшить за счет добавления смазки в корпус подшипника).

Компания NTN-SNR всегда готова проверить вместе с Вами возможность применения этой концепции на Вашем оборудовании.

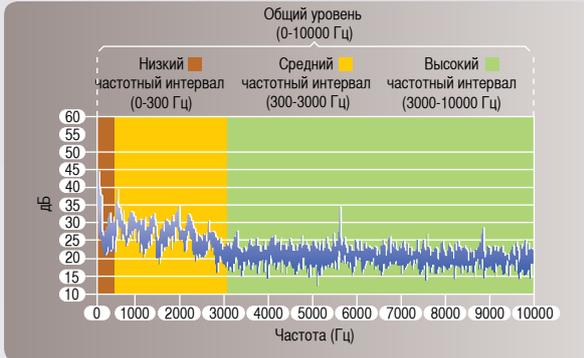


## Малозумные подшипники

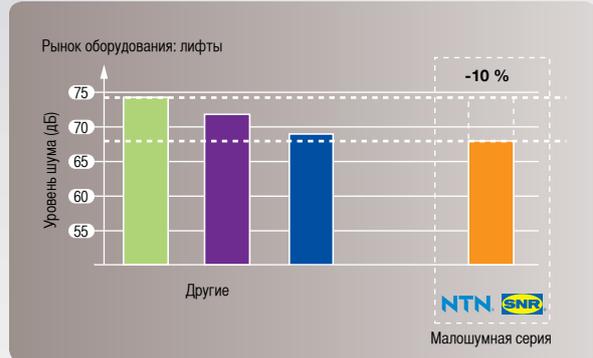
Для некоторых видов оборудования, таких как приводы лифтов, предъявляются особые требования к уровню шума подшипников при работе. Безопасность, эффективность и акустические комфортные условия представляют собой важные критерии, которые влияют на Ваш выбор подшипников для оборудования.

Компания NTN-SNR может предложить Вам сферические роликоподшипники ULTAGE с низким уровнем вибрации,

обозначенные суффиксом L. Их геометрические и функциональные характеристики были оптимизированы таким образом, чтобы обеспечивать минимальный уровень вибрации, что также положительно сказывается и на низком уровне шума. Данные подшипники подходят для применения в приводах лифтов, а также для всех областей применения, где требуется обеспечение акустических комфортных условий.



Пример акустического спектра звука, измеренного на сферическом роликовом подшипнике при вращении.



Гистограмма уровня шума при использовании подшипника в приводе лифта

Для получения информации о наличии малозумных подшипников обращайтесь в представительство NTN-SNR в Вашем регионе.

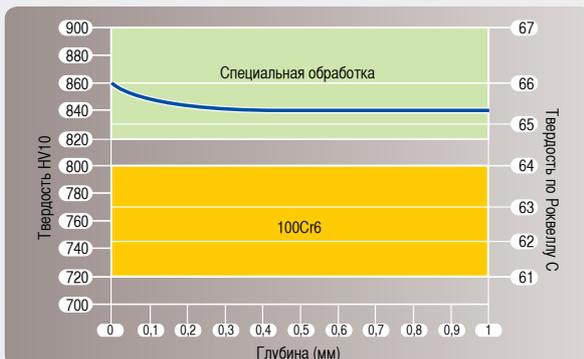
## Специальная обработка для применения в условиях затрудненной или загрязненной смазки

### Увеличенный срок службы

Когда подшипники работают в условиях затрудненной или загрязненной смазки (например, промышленные силовые передачи), их срок службы значительно сокращается в связи с концентрацией действующих напряжений:

- при контакте с шероховатостями поверхности;
- на краях вмятин, образованных частицами или посторонними загрязнениями, которые переносятся потоком смазки через зону контакта.

Тем не менее, неблагоприятное влияние подобных условий можно сгладить за счет выбора соответствующего материала и процессов термообработки.



Компания NTN-SNR предлагает решение за счет выполнения специальной обработки поверхности, которая позволяет:

- увеличить поверхностную твердость;
- оптимизировать содержание остаточного аустенита, а также величину остаточных напряжений в поверхностном слое.

За счет этого можно ограничить размер самих вмятин, вызванных наличием загрязнений, а также предупредить появление и развитие трещин от края этих вмятин.

Для проведения специального исследования в отношении Ваших условий применения обращайтесь в представительство NTN-SNR в Вашем регионе.

- Полученная поверхностная твердость: 840–900 HV
- Содержание остаточного аустенита колеблется от 15 до 20 %
- Среднее напряжение сжатия составляет порядка 200 МПа в обработанном слое.

→ Срок службы в условиях загрязненной смазки значительно увеличивается (минимум в 2 раза) по сравнению со сталью 100Cr6, прошедшей обычную обработку.

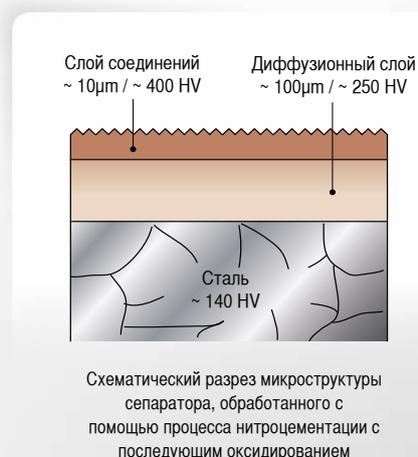
## Подшипники со штампованными сепараторами со специальной обработкой поверхности

### Долговечность за приемлемую цену

Для того чтобы дополнить ассортимент продукции и предложить экономичную альтернативу массивным сепараторам для применения в областях с высокими требованиями к рабочим характеристикам, например, в железнодорожном транспорте, черной металлургии или в силовых промышленных передачах, компания NTN-SNR разработала для штампованных стальных

сепараторов серий EA новый вид обработки — процесс нитроцементации с последующим оксидированием.

Такая обработка позволяет модифицировать поверхностную структуру стали за счет создания плотного очень твердого слоя соединений и диффузионного слоя, содержащего металлические нитриды в виде частиц игольчатой формы.



### Характеристики обработки

- Данная термохимическая обработка позволяет повысить поверхностную твердость сепаратора, что увеличивает его износостойкость.
- При этом сохраняется ударная вязкость центральной части металла для обеспечения высокой стойкости сепаратора к механической усталости.
- Микрополости, образовавшиеся на поверхности, позволяют

улучшить трибологические свойства за счет создания запасов смазки, что сказывается на уменьшении трения в подшипнике.

- Создание поверхностного пассивированного слоя, сформированного оксидами железа, повышает коррозионную стойкость.

Для получения дополнительной информации о наличии подшипников, обращайтесь в представительство NTN-SNR в Вашем регионе.





## ЧАСТЬ 4

# ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

• Номинальная долговечность	32
• Скорректированная долговечность	33
• Метод расчета коэффициента корректировки срока службы $a_{iso}$ (стандарт ISO 281)	34
• Определение минимальной необходимой вязкости	36
• Рабочие скорости	36
• Смазывание	39
• Монтаж и демонтаж	44

## Номинальная долговечность

Номинальная долговечность,  $L_{10}$ , рекомендуемая стандартом ISO 281, определяется по формуле  $L_{10} = (C / P)^n$ , где  $n = 10/3$  для роликовых подшипников. Данное уравнение применяется при уровне надежности 90% и при нормальных условиях эксплуатации.

$$L_{10} = (C/P)^n \text{ в миллионах оборотов}$$

или

$$L_{10} = (C/P)^n \cdot 10^6 / 60 \text{ N в часах}$$

**C** = номинальная динамическая грузоподъемность, (Ньютон)  
**P** = эквивалентная динамическая нагрузка, (Ньютон)  
**N** = частота вращения (об/мин)

### → Эквивалентная динамическая нагрузка P

$$P = F_r + Y_1 \cdot F_a \text{ если } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0.67F_r + Y_2 \cdot F_a \text{ если } F_a/F_r > e$$

$P$  = Эквивалентная динамическая нагрузка, Н  
 $F_r$  = Радиальная динамическая нагрузка, Н  
 $F_a$  = Осевая динамическая нагрузка, Н  
 $e, Y_1, Y_2$  — коэффициенты в соответствии с таблицами размеров

### → Эквивалентная статическая нагрузка P<sub>0</sub>

$$P_0 = F_{or} + Y_0 \cdot F_{oa}$$

$P_0$  = Эквивалентная статическая нагрузка, Н  
 $F_{or}$  = Радиальная статическая нагрузка, Н  
 $F_{oa}$  = Осевая статическая нагрузка, Н  
 $Y_0$  = коэффициент в соответствии с таблицами размеров

### → Коэффициент запаса грузоподъемности

$$f_s = C_0 / P_0$$

$C_0$  номинальная статическая грузоподъемность определена в таблицах размеров, (Ньютон)

Минимальные базовые значения для статического коэффициента запаса грузоподъемности  $f_s$ :

- 1.5 —3 для тяжелых условий
- 1—1,5 для нормальных условий
- 0,5—1 для условий работы без особых требований к уровню шума или точности

При выборе подшипника, работающего в тяжелых рабочих условиях, коэффициент запаса грузоподъемности  $f_s$  должен быть высоким.

### → Минимальная радиальная нагрузка

Во избежание явления проскальзывания между телами качения и дорожками, в частности при повышенных скоростях или ускорениях, к двухрядным сферическим роликоподшипникам должна быть приложена минимальная нагрузка.

$$P_{rm} = 0.01C_0$$

$P_{rm}$  = минимальная радиальная нагрузка, (Ньютон)  
 $C_0$  = номинальная статическая грузоподъемность, (Ньютон)

### → Осевая нагрузка

Сферические роликоподшипники могут выдерживать повышенные осевые нагрузки. Однако рекомендуется не превышать значение  $F_a/F_r = 0,3$ .

При высоких комбинированных нагрузках и высоких скоростях следует учитывать фактор повышения температуры подшипника.

## Скорректированная долговечность

- **Базовая номинальная долговечность  $L_{10}$**  — это зачастую удовлетворительный результат оценки рабочих характеристик подшипника. Этот срок службы устанавливается для 90% уровня надежности подшипников, работающих в нормальных рабочих условиях. В некоторых случаях может возникнуть необходимость перерасчета срока службы для особых условий смазывания и эксплуатации.

Для подшипников из высококачественных сталей при низкой нагрузке и благоприятных условиях эксплуатации можно достичь очень высоких значений срока службы по сравнению с  $L_{10}$ . Срок службы меньше, чем  $L_{10}$ , может быть при неблагоприятных условиях эксплуатации.

При нагрузках ниже  $C_u$  (которая определяется в стандарте ISO 281 как «предельная усталостная нагрузка») современный высококачественный подшипник может достичь бесконечного срока службы при благоприятных режимах смазывания, чистоты среды и других рабочих условиях.

Данная нагрузка  $C_u$  может быть точно определена в зависимости от:

- типов подшипников;
- их внутренних геометрических параметров;
- предела усталости материала беговых дорожек.

В стандарте ISO 281 предоставляется необходимая формула для расчета достаточно точного значения на основе статической грузоподъемности подшипника.

- В международном стандарте ISO 281 содержится понятие поправочного коэффициента срока службы  $a_{iso}$ , который позволяет рассчитать скорректированную долговечность по формуле:

$$L_{nm} = a_1 a_{iso} L_{10}$$

Коэффициент  $a_1$  используется для расчета срока службы для уровня надежности, отличающегося от значения 90%, предусмотренного в исходной формуле.

Коэффициент  $a_{iso}$  позволяет оценить влияние смазки и загрязнений на срок службы подшипника. Он учитывает усталостную прочность стали подшипника.

Исходя из того, что метод оценки  $a_{iso}$ , принятый в стандарте ISO 281, достаточно сложен для применения неподготовленным пользователем, компания NTN-SNR постаралась найти другую возможность и предоставить своим клиентам простой метод определения  $a_{iso}$  с учетом допущений, принятых в стандарте:

- что предельная усталостная нагрузка  $C_u$  напрямую зависит от статической грузоподъемности подшипника;
- что фактор загрязнения является постоянным независимо от условий смазки и среднего диаметра подшипника.

Метод, предлагаемый компанией NTN-SNR, позволяет быстро в графической форме оценить коэффициент  $a_{iso}$ .

Наши инженеры готовы помочь Вам при необходимости с максимальной точностью определить этот коэффициент.

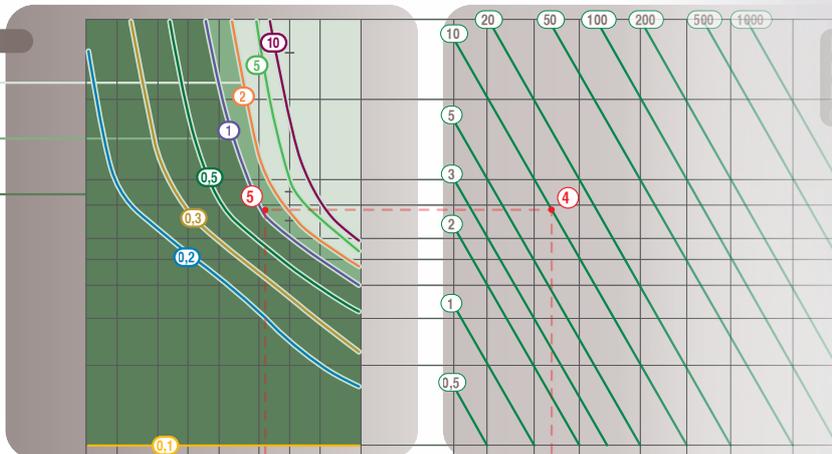
## Метод расчета коэффициента корректировки долговечности $a_{iso}$ (Стандарт ISO 281)

Данная диаграмма позволяет определить  $a_{iso}$  для двухрядных сферических роликоподшипников по следующему методу:

1. Определить вязкость смазки при рабочей температуре с помощью графика, который находится на стр. 36.  
Определить вязкость базового масла для смазываемых подшипников.
2. Определить уровень загрязнения:
  - **Высокий уровень чистоты**  
Масло, отфильтрованное через сверхтонкий фильтр; нормальные рабочие условия для закрытых подшипников со смазкой на весь срок эксплуатации.
  - **Нормальная чистота**  
Масло, отфильтрованное через тонкий фильтр; нормальные рабочие условия для подшипников с пожизненной смазкой, оснащенных защитной пластиной.
  - **Небольшое загрязнение**  
Наличие небольшого загрязнения в масле.
  - **Типичное загрязнение**  
Масло после грубой очистки; частицы износа или частицы, попавшие из окружающей среды.  
Обычные рабочие условия для смазываемых подшипников без встроенного уплотнения.
  - **При сильном загрязнении считать**, что  $a_{iso}$  будет меньше 0,1.
3. С учетом нагрузок, приложенных к подшипнику, рассчитать эквивалентную нагрузку и соотношение статическая грузоподъемность/эквивалентная нагрузка:  $C_0 / P$ .
4. На графике 1 определить положение точки **1** в зависимости от уровня загрязнения и значения  $C_0 / P$ .
5. Найти точку **2**, исходя из среднего диаметра подшипника:  
 $Dm = (\text{диаметр отверстия} + \text{наружный диаметр})/2$
6. Найти точку **3** в зависимости от частоты вращения подшипника.
7. Найти точку **4** в зависимости от вязкости смазки при рабочей температуре
8. Точка **5**, которая находится на пересечении прямых, проведенных из точек **2** и **4**, определяет зону значения  $a_{iso}$ .

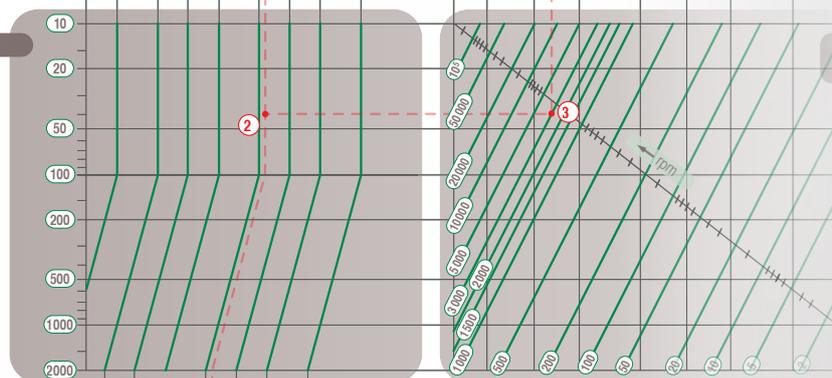
5  $a_{ISO}$

Благоприятные рабочие условия  
 Меняющиеся рабочие условия  
 Неблагоприятные рабочие условия



Кинематическая вязкость рабочей смазки

2  $D_m$  (мм)

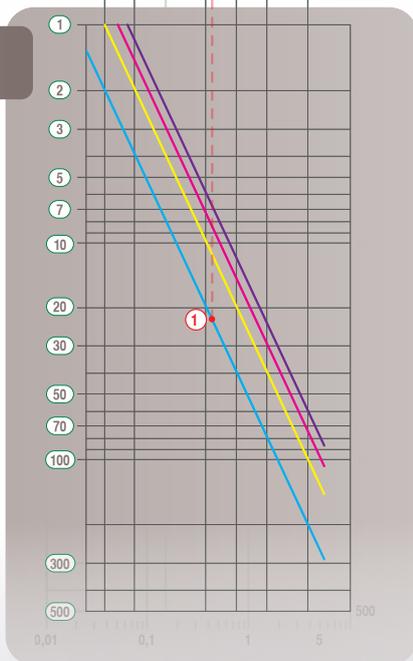


Частота вращения

1 Нагрузка ( $C_o/P$ ) и уровень загрязнения\*

— Высокий уровень чистоты  
 — Нормальная чистота  
 — Небольшое загрязнение  
 — Сильное загрязнение

\*Уровни определены согласно стандарту ISO 281



Пример определения  $a_{ISO}$  для роликового подшипника:

- работа в условиях высокой загрязненности
- Точка 1: при уровне нагрузки  $C_o/P = 22$
- Точка 2: при среднем диаметре  $D_m$ , равном 40 мм
- Точка 3: при частоте вращения, равной 3000 об/мин
- Точка 4: и при вязкости смазки, равной 10 сСт
- Точка 5: коэффициент  $a_{ISO}$  составляет: 1

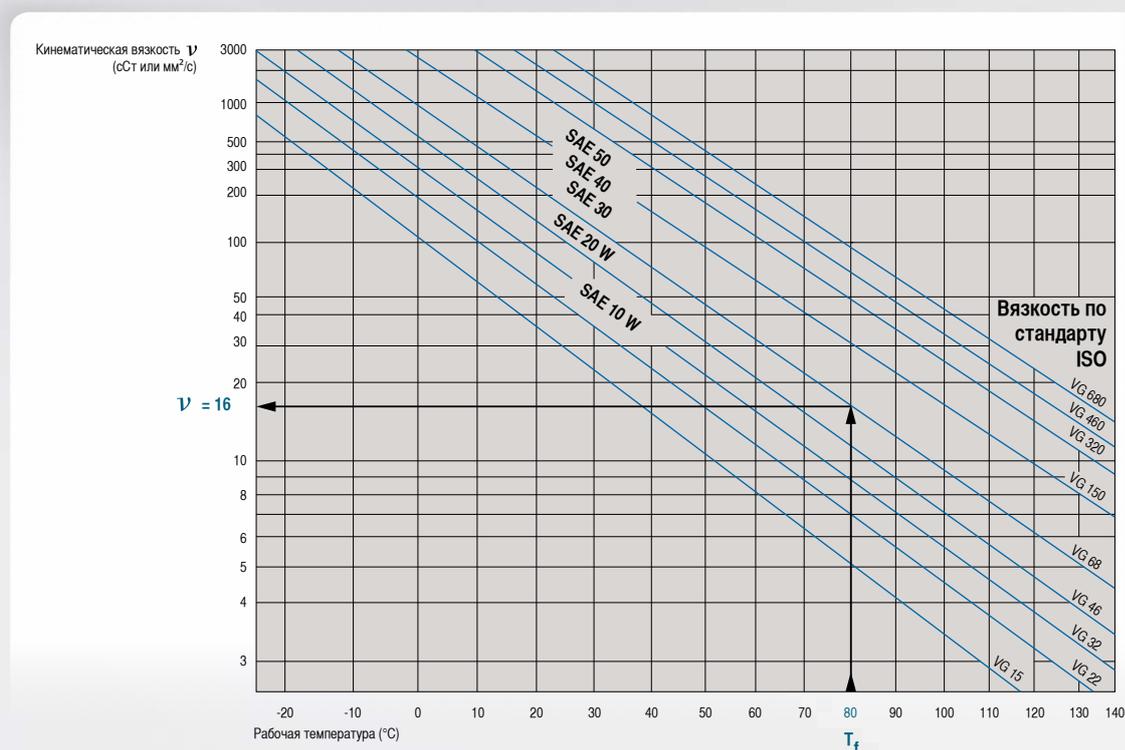
## Определение минимальной вязкости, требуемой для определенной рабочей температуры

### Определение минимальной требуемой вязкости

#### Определение минимальной необходимой вязкости

Для смазывания подшипников обычно применяют минеральные масла с вязкостью, равной примерно 90. Поставщики этих масел приводят точные характеристики своей продукции, в частности,

график зависимости вязкости от температуры. При отсутствии такого графика можно использовать следующий общий график.



Масло характеризуется номинальной вязкостью (в сантистоксах) при номинальной температуре, равной 40 °C, исходя из этого, можно рассчитать вязкость при другой рабочей температуре.

## Рабочие скорости

### Базовая тепловая частота вращения $n_{br}$

Базовая тепловая частота вращения — это частота вращения внутреннего кольца, при которой достигается тепловое равновесие между теплом, производимым трением, и тепловым потоком, отводимым через контактную поверхность (вал и корпус) подшипника в нормальных условиях.

Значения базовой тепловой частоты вращения, указанные в

таблицах, соответствуют стандарту ISO 15312. Номинальные условия, определенные согласно этому стандарту, могут применяться как для смазки жидким маслом, так и для смазки консистентной смазкой. Стандарт применяется для подшипников с диаметром отверстия до 1000 мм включительно.

#### Базовые условия, определяющие выделение теплоты за счет трения:

- Средняя температура наружного кольца подшипника  $\theta_r$ : 70°C
- Средняя температура окружающей среды  $\theta_{Ar}$ : 20°C
- Номинальная нагрузка  $P_{1r} = 0.05 \times C_{Or}$  (5% от базовой радиальной статической грузоподъемности, в качестве чистой радиальной нагрузки)
- Смазка: минеральное масло без присадок для сверхвысоких давлений, у которого при  $\theta_r = 70$ °C, кинематическая вязкость  $\nu_r = 12$  мм<sup>2</sup>/с (ISO VG32)

## Математический расчет согласно стандарту ISO 15312

$$\frac{\pi \cdot n_{\theta r}}{30 \cdot 10^3} \cdot [10^{-7} \cdot f_{\theta r} \cdot (v_r \cdot n_{\theta r})^{2/3} \cdot d_m^3 + f_{1r} \cdot P_{1r} \cdot d_m] = q_r \cdot A_r$$

$n_{\theta r}$  : базовая тепловая частота вращения

$f_{\theta r}$  : поправочный коэффициент для момента трения, независящего от нагрузки (значения согласно стандарту ISO 15312 приведены для информации)

$f_{1r}$  : поправочный коэффициент для момента трения, зависящего от нагрузки (значения согласно стандарту ISO 15312 приведены для информации)

$v_r$  : кинематическая вязкость смазки

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

$q_r$  : базовая плотность теплового потока  $q_r = 0,016 \text{ Вт/мм}^2$ . Если  $A_r > 50\,000 \text{ мм}^2$ , тогда  $q_r = 0,016(A_r/50\,000) \cdot 0,34$

$A_r$  : базовая площадь тепловыделяющей поверхности  $A_r = \pi \cdot B(D+d)$

### Предельная тепловая частота вращения

Предельная тепловая частота вращения — максимальная допустимая скорость, которая зависит от механических пределов, таких как предел прочности деталей подшипника на разрыв.

Выбор предельной тепловой частоты вращения основан на практических испытаниях.

Значение тепловой частоты вращения учитывает такие дополнительные критерии, как бесшумность работы, функции уплотнения, стойкость или прочность сепаратора, смазка направляющих поверхностей сепаратора, центробежные силы и силы вращения, которые действуют на тела качения, а также другие факторы, ограничивающие частоту вращения.

### Допустимая по температуре частота вращения

Допустимая по температуре частота вращения  $n_{adm}$  — это скорость вращения, при которой средняя температура подшипника достигает предельного допустимого значения в реальных условиях эксплуатации. Чтобы определить допустимую по температуре частоту вращения для конкретных условий применения, необходимо учесть влияние нагрузки и кинематической вязкости на базовую скорость. Если параметры нагрузки и вязкости превышают номинальные

значения, сопротивление трению увеличивается и температура подшипника повышается. В этом случае подшипник не сможет работать при базовой тепловой частоте вращения, если только более высокие температуры не являются допустимыми для подшипника и условий его применения.

Влияние нагрузки и кинематической вязкости смазки может быть определено с помощью диаграмм 1 и 2, которые находятся на стр. 38.

### Смазывание при помощи жидкого масла

- $f_p$  : для определения влияния эквивалентной динамической нагрузки P
- $f_v$  : для определения влияния вязкости

Если номинальная температура будет оставаться постоянной и равной 70°C, допустимая по температуре частота вращения определяется по формуле:

$$n_{adm} = n_{\theta r} \cdot f_p \cdot f_v$$

$n_{adm}$  = допустимая по температуре частота вращения подшипника, обор./мин

$n_{\theta r}$  = базовая тепловая частота вращения

$f_p$  = поправочный коэффициент эквивалентной динамической нагрузки P

$f_v$  = поправочный коэффициент вязкости масла

### Смазывание при помощи консистентной смазки

Диаграмма определения коэффициента  $f_v$  может также использоваться для смазывания при помощи консистентной смазки.

В этом случае стандарт рекомендует, чтобы кинематическая вязкость базового масла имела значение в диапазоне от ISO VG 100 до ISO VG200 при температуре +40°C для количества масла, занимающего 30% свободного объема подшипника.

Чтобы определить коэффициент  $f_v$  в случае использования консистентной смазки, следует найти значение  $f_v$  на диаграмме 1 для вязкости базового масла при +40°C выбранной смазки и разделить на  $f_v$  для вязкости базового масла по ISO VG 150 (среднее значение для базовых масел, разрешенных для применения согласно стандарту).

$$n_{adm} = n_{gr} \cdot f_p \cdot \frac{f_v \text{ рабочая вязкость базового масла}}{f_v \text{ вязкость базового масла ISO VG 150}}$$

#### Пример

Сферический роликоподшипник NTN-SNR серии ULTAGE 22216EA с соотношением  $P/C_0 = 0,2$ , который смазывается при помощи жидкого масла с вязкостью ISO VG 220 мм<sup>2</sup>/с при температуре 40°C.

Допустимая по температуре частота вращения:

$$d_m = 0,5(80+140) = 110 \text{ мм}$$

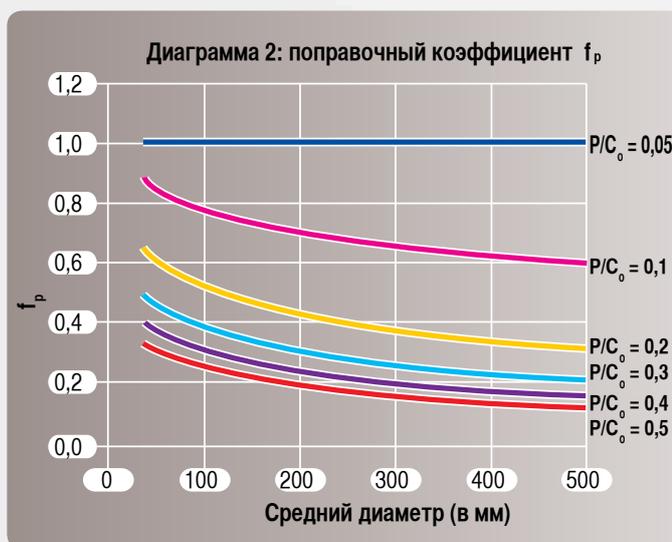
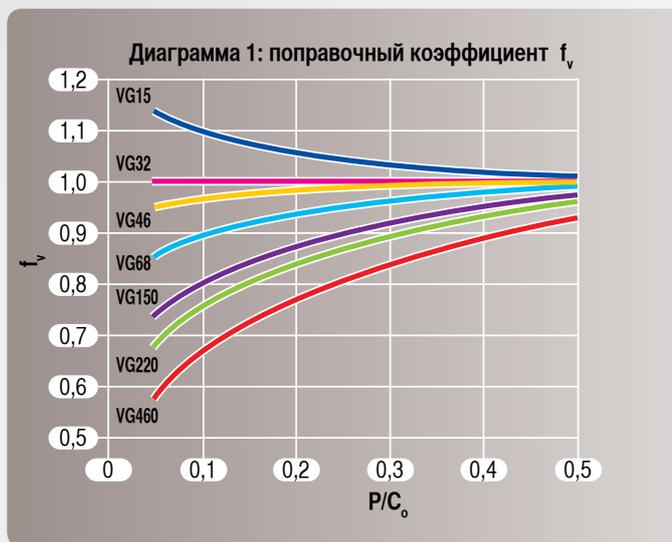
$$n_{gr} = 4200 \text{ об/мин}$$

$$\text{Согласно диаграмме 1: } f_v = 0,83$$

$$\text{Согласно диаграмме 2 } f_p = 0,5$$

Допустимая по температуре скорость в этих условиях составляет

$$n_{adm} = 4200 \times 0,83 \times 0,5 = 1740 \text{ об/мин}$$



Если рабочие скорости близки к предельным, указанным в таблицах подшипников, следует обратиться в представительство компании NTN-SNR в Вашем регионе.

## Смазывание

### Мнение специалистов

**Только корректное смазывание гарантирует оптимальную работу подшипника и механического оборудования, в котором используется подшипник.**

Наш практический опыт показывает, что:

- 55% случаев преждевременного выхода подшипников из строя вызваны проблемами со смазыванием;
- недостаточное смазывание значительно сокращает срок службы подшипника.

Установлено, что повторная смазка зачастую не выполняется из-за трудного доступа к подшипникам и недостаточного знания пользователем свойств многих типов смазочных материалов.

В связи с тем, что выбор смазочного материала, метод смазывания, точное количество смазки, подаваемое в подшипник, и периодичность контроля должны быть предметом специальных исследований, наша компания готова предоставить вам свои рекомендации.

### Принципы и преимущества правильного смазывания

- Смазочный материал образует масляную пленку между телами качения и дорожкой качения, которая предотвращает износ и заедание составных элементов при контакте металла с металлом.
- Кроме того, масляная пленка защищает детали от коррозии.
- Смазка защищает подшипник от попадания внешних твердых и жидких загрязнений и способствует отводу частиц износа, образовавшихся при движении деталей.
- Смазочный материал уменьшает трение и тем самым снижает потребляемую мощность, что обеспечивает экономию энергии.
- В случае циркуляции масла отводит тепло и, таким образом, участвует в обеспечении теплового баланса машины.

Смазочные материалы общего назначения не всегда отвечают специфическим требованиям отдельных областей применения. Подшипники, предназначенные для работы в условиях повышенных нагрузок, скоростей, температур, в присутствии воды, влаги или вибраций, требуют применения специальной смазки.

Компания NTN-SNR постоянно проводит исследования в этой области совместно с крупнейшими мировыми производителями смазочных материалов. Таким образом, мы приобрели знания и практический опыт применения большинства смазок, используемых для подшипников.

Срок службы подшипника напрямую связан с эффективностью масляной пленки, которая зависит от:

- характеристик смазочного материала и, в частности, от его теплостойкости, стойкости к вибрациям и т. д.;
- режима нагрузки и частоты вращения подшипника.

### Выбор типа смазки

	Смазывание при помощи масла	Смазывание при помощи консистентной смазки
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хорошее распределение смазки по подшипнику</li> <li>• Хорошая физико-химическая стабильность</li> <li>• Охлаждение подшипника</li> <li>• Простота контроля смазки: состояние, уровень</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Чистота механизмов</li> <li>• Проще обеспечить хорошее уплотнение</li> <li>• Формирует защитный барьер</li> <li>• Простая сборка</li> <li>• Простота обращения</li> <li>• Редкое пересмазывание (иногда ее хватает на весь срок эксплуатации)</li> <li>• Возможно использование подшипников с предварительно заложенной смазкой</li> </ul>
Недостатки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо хорошее уплотнение при сборке</li> <li>• При длительном простое плохо защищает от окисления и влажности</li> <li>• Длительный запуск оборудования при необходимости независимой циркуляции до вращения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коэффициент трения выше, чем у масла</li> <li>• Плохо отводит тепло</li> <li>• При необходимости повторного смазывания следует снимать и прочищать подшипник</li> <li>• Нет возможности проверить уровень консистентной смазки, поэтому необходимо периодически пополнять смазку, чтобы восполнить утечки, компенсировать загрязнения и старение смазки</li> </ul>

## Характеристики консистентных смазочных материалов

Консистентный смазочный материал — это продукт, имеющий консистенцию от полужидкой до твердой, полученный путем дисперсии загустителя (мыла) в жидкой смазке (минеральное или синтетическое масло).

Для придания консистентной смазке некоторых специальных свойств в нее могут быть добавлены присадки. В связи с тем, что все чаще используются подшипники, работающие с консистентной смазкой, а также развивается концепция пожизненной смазки, консистентный смазочный материал становится полноценным компонентом подшипника. Срок службы подшипника, а также его поведение в различных условиях, в значительной мере обусловлены свойствами применяемого смазочного материала.

### Физико-химические характеристики

#### Консистенция

- Консистенцию пластичных (консистентных) смазочных материалов классифицируют согласно классам NLGI (Национальный институт консистентных смазок США). Консистенция определяется пенетрацией (глубиной погружения) стандартного конуса в исследуемую смазку (согласно требованиям к испытаниям ASTM/D217).
- Для подшипников обычно выбирают пластичный смазочный материал с консистенцией класса 2.

Классы консистенции NLGI	Пенетрация	Консистенция
0	385 - 355	Полужидкая
1	340 - 310	Очень мягкая
2	295 - 265	Среднемягкая
3	250 - 220	
4	205 - 175	Полутвердая

Вязкость базового масла: обычно задается в сСт (мм<sup>2</sup>/с) при температуре 40°C.

Плотность: 0,9.

Температура каплепадения: температура, при которой падает первая капля, доведенная до жидкого состояния при нагреве образца.

Порядок величин: 180°C/260°C в зависимости от состава пластичной смазки. Максимальная температура использования пластичной смазки обычно значительно ниже температуры каплепадения.

### Функциональные технические характеристики

Условия использования консистентных смазок (раскатывание, перемешивание) требуют применения специальных подшипниковых смазочных материалов, которые не могут быть выбраны только на основе их физико-химических свойств.

Исследовательский и испытательный центр NTN-SNR постоянно проводит аттестационные испытания на подшипниках, которые позволяют нам рекомендовать консистентные смазки, оптимально адаптированные для заданных условий эксплуатации.

Технические условия аттестационных испытаний определяют контроль следующих основных критериев:

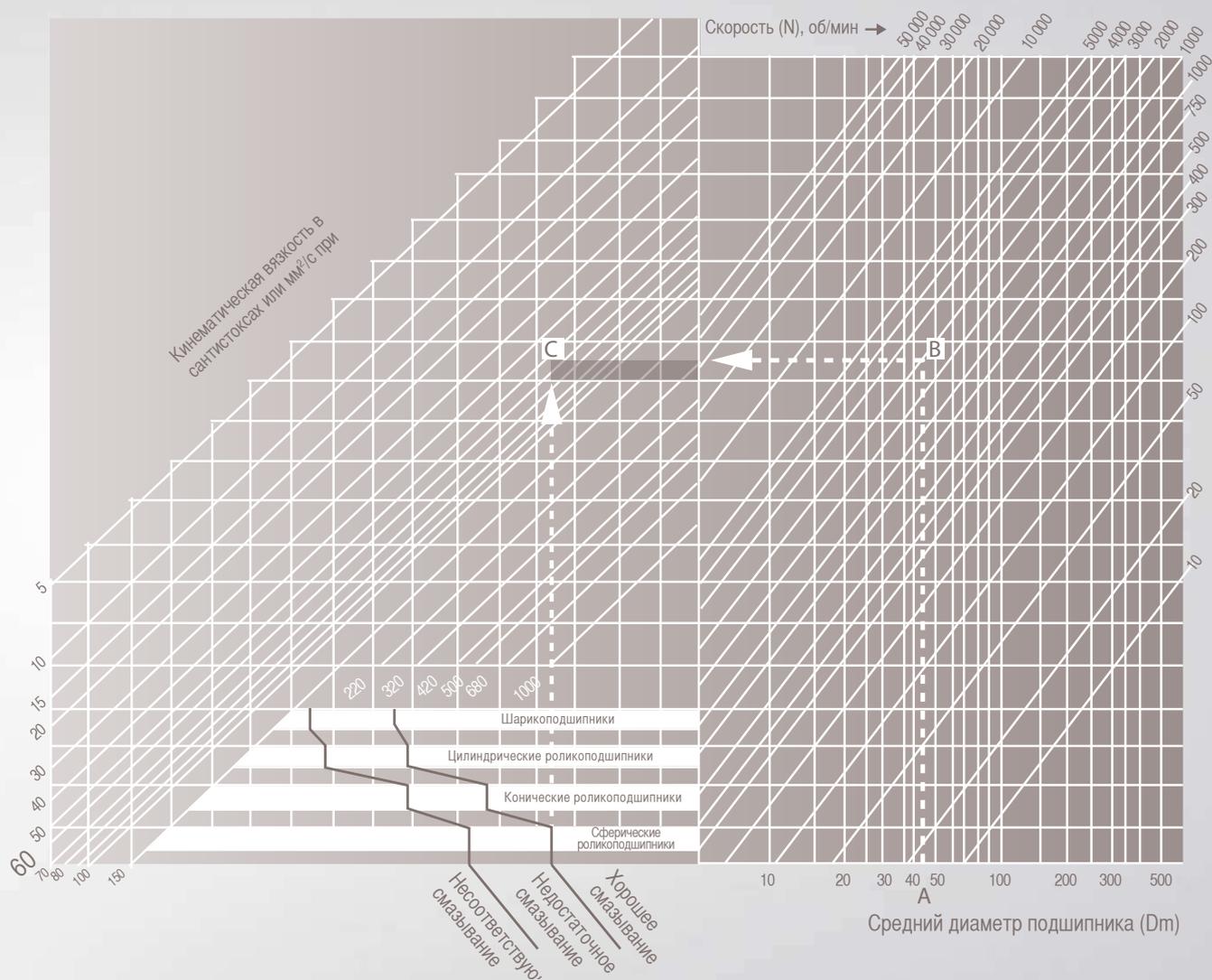
- стойкость к механическим воздействиям в шариковых подшипниках;
- стойкость к механическим воздействиям в роликовых подшипниках;
- водостойкость;
- устойчивость к высоким и низким температурам;
- адгезия (центрифугирование);
- стойкость при вибрациях (ложное бринеллирование);
- устойчивость к высоким скоростям;
- и т. д.

Эти критерии могут быть дополнены в зависимости от результата, который хочет получить заказчик. Выбор смазочных материалов для определенных рабочих условий — это компромиссное решение, к которому приходят при работе с техническими условиями на оборудовании.

Для получения дополнительной информации о технических характеристиках смазок и их подборе следует обратиться к нашим каталогам Experts & Tools или связаться с представительством компании NTN-SNR в Вашем регионе.

## МЕТОДЫ РАСЧЕТА ПОТРЕБНОСТЕЙ ПОДШИПНИКА В СМАЗОЧНОМ МАТЕРИАЛЕ

### ВЫБОР ВЯЗКОСТИ СМАЗОЧНОГО МАТЕРИАЛА (МАСЛА ИЛИ КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ)



- Определите средний диаметр подшипника  $A = (\text{внутренний диаметр} + \text{наружный диаметр})/2$ .
- Следуя за точкой В по графику, найдите точку пересечения с линией частоты вращения подшипника.
- Определите точку С, пересечение горизонтальной линии, идущей от точки В, и вертикальной линии, начинающейся от предела эффективного (хорошего) смазывания, согласно типу подшипника.
- Определите значение наклонной линии, проходящей через точку С (в данном случае - 60).
- Затем необходимо вычислить вязкость смазочного материала, в реальных рабочих условиях, учитывая при этом рабочую температуру подшипника.

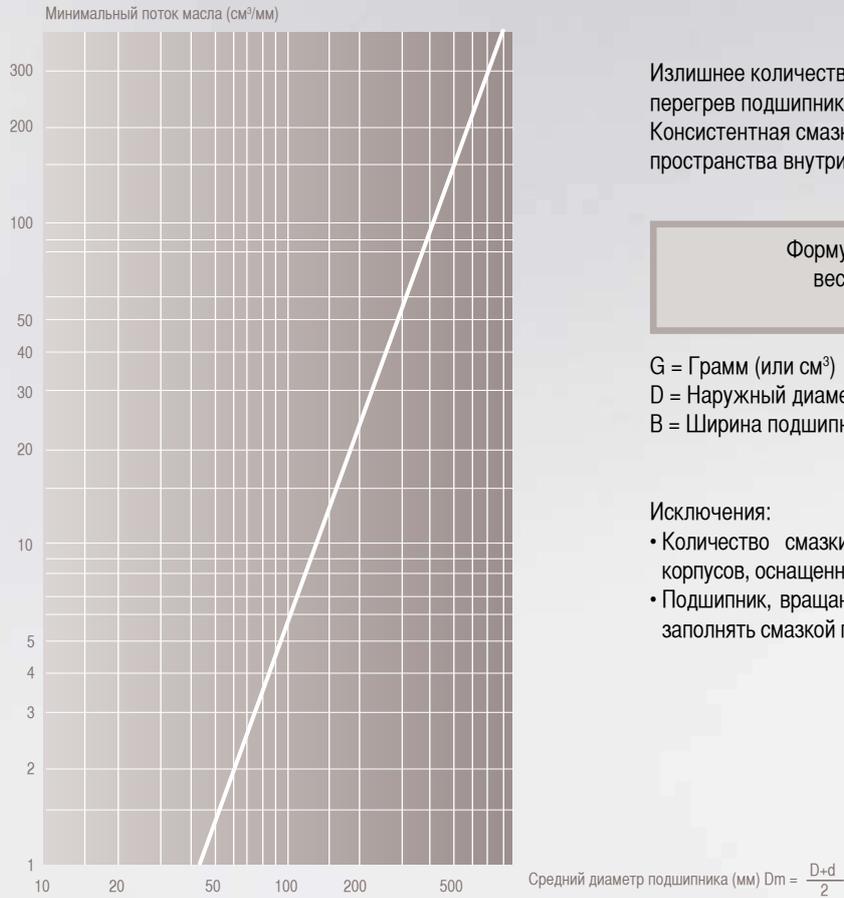
По вертикальной шкале (таблица на стр. 36) возьмите значение расчетной базовой вязкости.

Определите точку пересечения этого значения и рабочей температуры подшипника.

Требуемая вязкость - это то значение, которое находится на наклонной линии, проходящей через эту точку (приблизительно SAE 50 или VG300 в данном случае).

## КОЛИЧЕСТВО СМАЗОЧНОГО МАТЕРИАЛА И ПОВТОРНОЕ СМАЗЫВАНИЕ

### СМАЗЫВАНИЕ ПРИ ПОМОЩИ МАСЛА (МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО)



### СМАЗЫВАНИЕ КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКОЙ (КОЛИЧЕСТВО)

Излишнее количество консистентной смазки может вызывать перегрев подшипника. Консистентная смазка должна занимать 20-30% свободного пространства внутри подшипника.

Формула вычисления требуемого веса консистентной смазки:  
 $G = 0,005 D B$

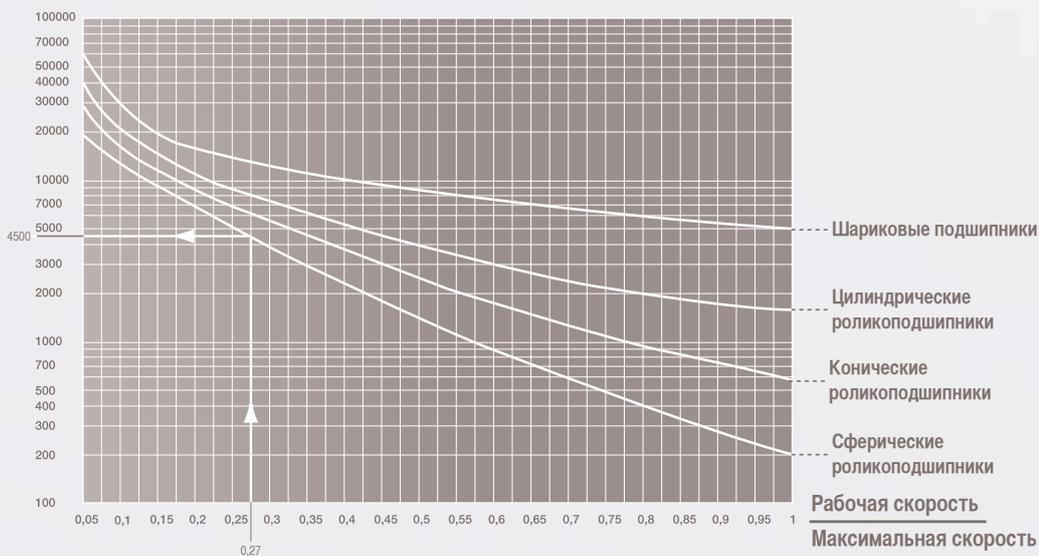
G = Грамм (или см<sup>3</sup>)  
 D = Наружный диаметр подшипника (в мм)  
 B = Ширина подшипника (в мм)

#### Исключения:

- Количество смазки может быть увеличено на 20% для корпусов, оснащенных отверстием для отвода смазки.
- Подшипник, вращающийся на очень низкой скорости, можно заполнять смазкой полностью

## ЧАСТОТА ПОВТОРНОГО СМАЗЫВАНИЯ

### Базовая периодичность в часах



Частота повторного смазывания ( $F_b$ ) зависит от типа подшипника и соотношения рабочей скорости и максимальной скорости, указанной в спецификации подшипника.

Данное значение частоты пересмазывания необходимо откорректировать следующими коэффициентами, зависящими от внешних условий эксплуатации механизмов (пыль, влажность, ударная нагрузка, вибрации, вертикальное положение, рабочие температуры и т.д.), по формуле:  $F_c = F_b \times T_e \times T_a \times T_t$

Внешняя среда		Условия применения	Температура		
Условия	Пыль Влажность Конденсат	Ударная нагрузка Вибрации Вертикальное положение	Диапазон	Для стандартной консистентной смазки	Для высокотемпературной консистентной смазки
Коэффициенты	$T_e$	$T_a$		$T_t$	$T_t$
Средний	0,7 до 0,9	0,7 до 0,9	75°C	0,7 до 0,9	-
Высокий	0,4 до 0,7	0,4 до 0,7	75°C до 85 °C	0,4 до 0,7	0,7 до 0,9
Очень высокий	0,1 до 0,4	0,1 до 0,4	85°C до 125 °C	0,1 до 0,4	0,4 до 0,7
	-	-	130°C до 170 °C	-	0,1 до 0,4

Пример: подшипник 22212EA со стандартной консистентной смазкой, частота вращения - 1500 об/мин., условия - пыль, при температуре 90°C, прочие ограничивающие условия отсутствуют:

22212 = сферический роликоподшипник

Базовая тепловая частота вращения = 5600 об/мин.

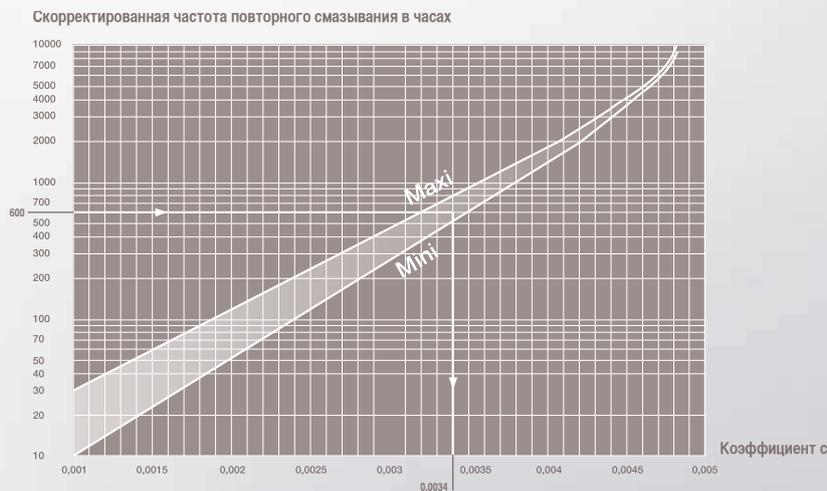
Фактическая скорость = 1500 об/мин.

$$\frac{\text{Фактическая скорость} = 1500 \text{ об/мин}}{n_{\text{вр}} \text{ скорость} = 5600 \text{ об/мин}} = \frac{1500}{5600} = 0,27 \longrightarrow \text{частота повторного смазывания} = 4500 \text{ч}$$

$$\text{Скорректированная частота } F_c = 4500 \times 0,5 \times 0,9 \times 0,3 = 600 \text{h}$$

$T_e = 0,5 \longrightarrow$  пыль  
 $T_a = 0,9 \longrightarrow$  нормальная среда  
 $T_t = 0,3 \longrightarrow$  90°C

## ВЕС КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ ПРИ ПОВТОРНОМ СМАЗЫВАНИИ



Данная скорректированная частота используется для определения веса смазочного материала, который закладывается повторно и зависит от:

- ширины подшипника B
- наружного диаметра D
- коэффициента с, который берется из следующей кривой, таким образом, получаем уравнение:  
 $P = D \times B \times c$ , где P = вес смазки (в граммах).

Пример:

Для подшипники 22212

(D=110, B=28)

$P = 110 \times 28 \times 0,0034 = 10$

Таким образом, получаем, что необходимо добавлять 10г смазки каждые 600 часов работы.

При подобном вычислении, в первом приближении можно использовать следующие значения:

### ПАРАМЕТРЫ КОРРЕКТИРОВКИ РАСХОДА СМАЗКИ

Диаметр вала	Частота смазки вручную (одно нажатие = 1см <sup>3</sup> )	Количество в день	Частота замены при автоматической подаче смазки
От 100 до 120мм	4 нажатия в день	3-4см <sup>3</sup>	1 месяц
От 80 до 100мм	2 нажатия в день	2см <sup>3</sup>	2 месяца
От 65 до 80мм	От 8 до 10 нажатий за неделю	1,5см <sup>3</sup>	3 месяца
От 50 до 65мм	От 8 до 10 нажатий каждые 15 дней	0,7см <sup>3</sup>	6 месяцев
Менее 50мм	8-10 нажатий в месяц	0,3см <sup>3</sup>	12 месяцев

## Монтаж и демонтаж подшипников

### Мнение специалистов

Монтаж подшипника — это основной этап, который обуславливает срок службы и нормальное функционирование установки.

Данные о миллионах подшипников NTN-SNR, проданных на рынке, позволили нам собрать очень точную статистику относительно причин отказов. Собранная информация позволила выявить основной факт: чрезвычайно редко случается, что подшипник сам по себе является причиной преждевременного выхода из строя. В 90% случаев причины следует искать во внешних факторах, которые делятся на 4 большие группы.

#### • Несоответствующее смазывание (55%)

Несоответствующее или некачественное смазывание значительно сокращает срок службы подшипника.

Компания NTN-SNR выпускает в продажу полный ассортимент консистентных смазок, адаптированных для всех видов оборудования, а также предлагает системы автоматического смазывания.

#### • Загрязнения (18%)

Окружающая среда, в которой работают подшипники, зачастую очень загрязнена. Действительно, пыль, моющие средства и т. д. — это те факторы, которые существенно сокращают срок службы подшипников.

Для решения этих проблем компания NTN-SNR разработала широкий ассортимент уплотнений и готова помочь Вам при выборе решений, наиболее адаптированных к Вашему оборудованию.

#### • Неправильный монтаж (17%)

Монтаж подшипника в оборудование — это основной этап, который определяет срок его службы. Действительно, при неправильном монтаже подшипника возникает большой риск его быстрого выхода из строя.

Подобное повреждение может выразиться в форме необычного шума. В краткосрочной перспективе это приводит к усталостному износу поверхностей подшипника. Компания NTN-SNR может взять на себя монтаж и демонтаж подшипников или предложить Вам курс обучения, инструменты и приспособления, благодаря которым эти операции будут более безопасными и простыми.

#### • Усталостный износ (10%)

Подшипники — это уязвимые компоненты, подверженные усталостному износу, поскольку этому нередко способствуют условия эксплуатации, которые нельзя назвать оптимальными (перегрузка машины, недостаточное смазывание и т. д.). Нагрузки, прилагаемые к активным поверхностям подшипника, через некоторое время приводят к поверхностному отслаиванию. Это нормальное явление, которое означает «естественную смерть» подшипника.

Наши методы контроля и поддержка наших экспертов позволят Вам принять правильные меры при появлении первых признаков усталостного износа и организовать соответствующие работы по техобслуживанию и ремонту.

## Холодный монтаж подшипников

Холодный монтаж подшипников — это самый простой способ, который подходит для подшипников малого и среднего диаметра при не очень тугих посадках.

Проблемы, которые чаще всего возникают при данном методе монтажа:

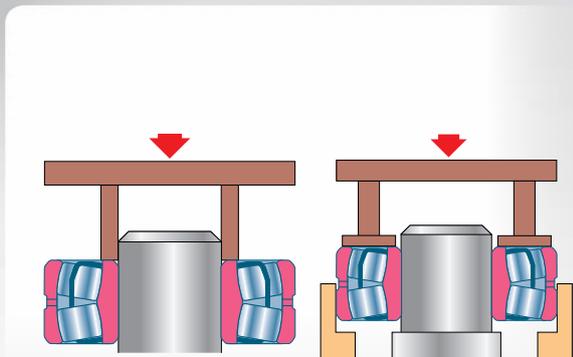
- несоответствующие посадки или изношенные посадочные места;
- слишком сильные или неправильно приложенные усилия и удары, которые приводят к разрыву колец, повреждению уплотнений и появлению вмятин на дорожках качения;
- произвольное попадание в подшипник посторонних частиц или жидкостей, которые находятся в зоне монтажа.

### Рекомендации компании NTN-SNR

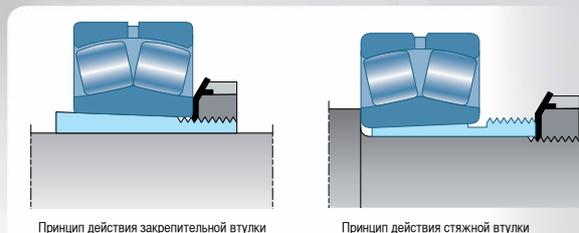
**Правило 1** : подшипник должен быть зажат на вращающемся элементе, на который он устанавливается.

	Анализ вращения (частота случаев)		Принцип крепления
Вектор нагрузки неподвижен относительно наружного кольца	<p>Корпус и вектор нагрузки неподвижны (95%)</p> <p>Вращающееся внутреннее кольцо</p>	<p>Корпус и вектор нагрузки вращаются (0,5%)</p> <p>Неподвижное внутреннее кольцо</p>	Внутреннее кольцо посажено с натягом на вал
Вектор нагрузки неподвижен относительно внутреннего кольца	<p>Вал и вектор нагрузки неподвижны (3%)</p> <p>Вращающееся наружное кольцо</p>	<p>Вал и вектор нагрузки вращаются (1,5%)</p> <p>Неподвижное наружное кольцо</p>	Наружное кольцо посажено с натягом в корпус

**Правило 2 :** установка подшипника при помощи втулки достигается силовым воздействием на то кольцо, которое устанавливается с натягом или воздействием на оба кольца одновременно. В таком случае удастся избежать чрезмерной нагрузки на тела качения, что позволяет предупредить повреждение подшипника.



При монтаже подшипника на гладкий вал, если при этом требуется тугая посадка и продольное позиционирование подшипника, используется втулка и подшипник с коническим внутренним отверстием.



### Мнение специалистов компании NTN-SNR:

Чтобы упростить монтаж и предупредить контактную коррозию вала или корпуса:

- всегда используйте монтажную пасту NTN-SNR. Эта густая паста позволяет сохранить качество поверхностей контактирующих деталей. При отсутствии пасты коррозия постепенно вызывает нарушение посадки между подшипником

и валом (или корпусом), в результате чего возникают вибрации и проворачивание кольца, которые, в свою очередь, станут причиной преждевременного повреждения подшипника.

- не допускайте попадание частиц загрязнений при монтаже (металлическая стружка, жидкость и т. д.).

## Монтаж подшипников с нагревом

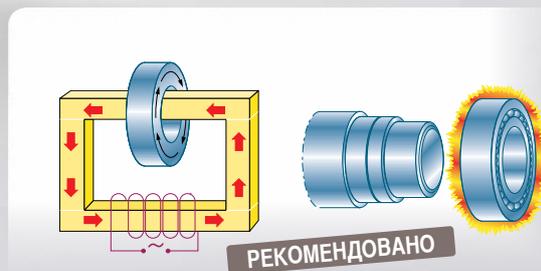
Монтаж в горячем состоянии позволяет за счет нагрева подшипника увеличить диаметр внутреннего кольца, чтобы без усилий надеть подшипник на вал.

- При тугой посадке подшипника перед установкой подшипника в корпус последний можно немного расширить посредством нагрева.
- Или наоборот, можно также охладить вал или кольцо подшипника с помощью сжиженного газа, чтобы облегчить установку подшипника.

Индукционные нагреватели NTN-SNR являются лучшим решением с точки зрения безопасности, чистоты и скорости исполнения по сравнению с нагревом в масляной ванне, с помощью электроплитки или в печи.

Запрещается использовать газовую горелку для нагрева.

Газовая горелка может вызвать локальное повышение температуры, приводящее к снижению твердости подшипника и, соответственно, к сокращению срока его службы.



### Мнение специалистов компании NTN-SNR:

Температура не должна быть слишком высокой, чтобы она не вызвала изменение характеристик стали (не выше +130°C) или повреждение внутренних компонентов подшипника.

С другой стороны, она должна быть достаточной, чтобы вызвать соответствующее расширение, обеспечивающее легкий монтаж подшипника за счет временного уменьшения натяга.

Температура нагрева зависит, с одной стороны, от размеров, с другой — от посадки и материала посадочной поверхности.

В целом рекомендуются следующие температуры нагрева::

Внутренний диаметр	Температура нагрева
До 100мм	+90°C
100-150мм	+120°C
Более 150мм	+ 130°C

Подшипники с уплотнениями не должны нагреваться выше 80°C.

## Гидравлический монтаж

Монтаж крупногабаритных подшипников с коническим отверстием требует приложения значительных усилий, которые трудно осуществить с помощью инструментов, основанных на применении механизма винт-гайка. В таких случаях следует использовать гидравлические приспособления.

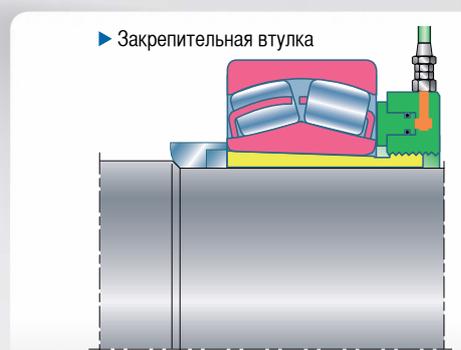
Метод состоит в следующем: масло подается под высоким давлением для создания масляной пленки на всей контактной поверхности между шейкой вала и внутренним кольцом — это уменьшает трение, возникающее при посадке, и облегчает фиксацию.

Одновременно может использоваться гидравлическая гайка, которая развивает необходимое усилие для обеспечения монтажа подшипника.

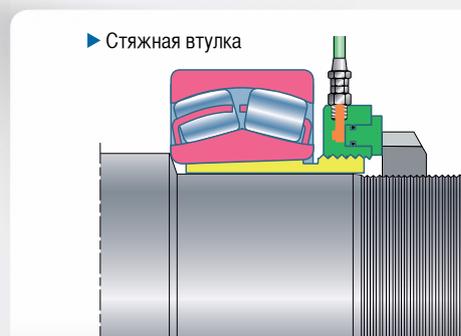
Для того чтобы облегчить монтаж, можно применять оба метода. Контроль остаточного зазора выполняется с помощью калиброванных щупов или индикатора, который измеряет смещение подшипника на конической шейке.

Этот метод можно применять для двух типов монтажа:

→ Установка на цилиндрическом валу с закрепительной втулкой



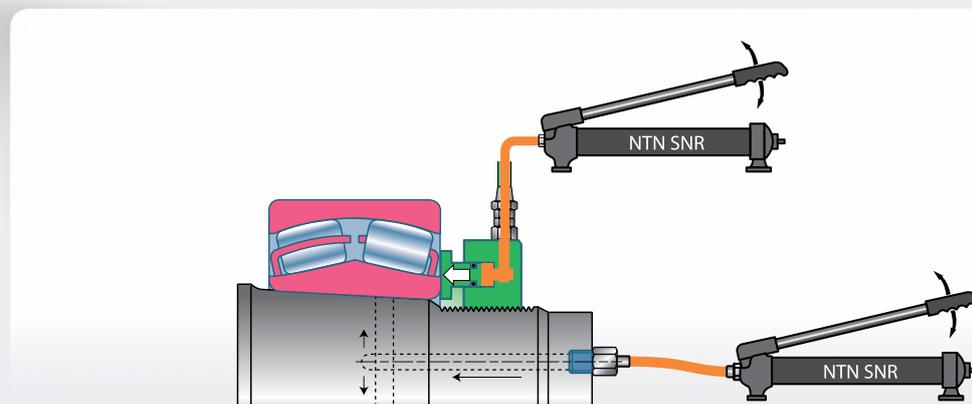
Установка на втулку с гидравлической гайкой



Установка на стяжную втулку при стягивающем усилии гидравлической гайки

Примечание: для монтажа и демонтажа можно использовать одну и ту же гидравлическую гайку.

→ Установка на коническую шейку вала



Одновременное использование гидравлической гайки и впрыска масла для создания масляной пленки

## Монтажный зазор

### Осевой зазор

Поскольку осевой зазор  $J_a$  зависит от радиального зазора  $J_r$ , его можно вычислить по следующей формуле:

$$J_a = 2,27 Y_0 \cdot J_r$$

### Уменьшение зазора при монтаже

При монтаже подшипника на втулку или на коническую шейку вала расширение внутреннего кольца подшипника уменьшает внутренний радиальный зазор подшипника. Изменение зазора позволяет оценить степень натяга. Изменение зазора нужно контролировать. Следует убедиться, что достигнута необходимая величина остаточного зазора, который необходим для нормальной работы подшипника.

### Сферический роликоподшипник

#### • Принцип измерения

Убедитесь в соосности колец. Проверните подшипник, чтобы ролики заняли свое место.

Зазор измеряется с помощью калиброванных щупов, которые вставляются между наружным кольцом и роликами. Для подшипников большого размера не следует использовать щупы толщиной более 15/100 миллиметра, т.к. они слишком жесткие, чтобы принять форму дорожки качения, — следует выбрать комбинацию более тонких щупов.

#### • Методы измерения

Монтаж на горизонтальном валу

#### ◆ Измерение начального зазора

Измерение выполняется одновременно на 2 роликах 2 рядов. Найдите в таблице на стр. 48 значения стандартных зазоров, соответствующих внутреннему диаметру подшипника и классу его зазора (колонка 2 таблицы).

Выберите щуп чуть большей толщины, чем минимальное значение зазора (колонка 2). Введите щуп под углом между разгруженными роликами и дорожкой качения наружного кольца (верхняя часть подшипника, если он опирается на нижнюю часть, или нижняя часть подшипника, если наружное кольцо остается в свободном и подвешенном состоянии). Вставлять щупы нужно с постепенно возрастающей толщиной. Величина зазора — это значение, которое находится между толщиной последнего щупа, проходящего в зазор, и толщиной щупа, который не проходит в зазор. Это значение должно быть меньше максимального значения зазора.

#### ◆ Контроль уменьшения зазора

→ В радиальном направлении

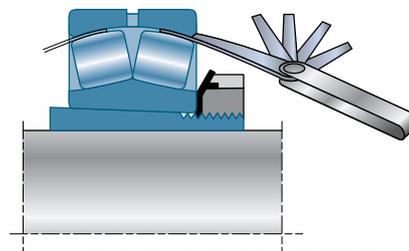
Затяните таким образом, чтобы добиться уменьшения внутреннего зазора в установленных пределах. Метод измерения идентичен тому, что описан выше. Убедитесь, что окончательный остаточный зазор, зависящий от класса зазора подшипника, равен, по крайней мере, заданному значению (колонка 3).

→ В осевом направлении (сплошной вал с конической шейкой)

Осевое перемещение, соответствующее натягу, должно быть в пределах установленных предельных значений (колонка 4). Убедитесь, что окончательный остаточный зазор, зависящий от класса точности подшипника, равен, по крайней мере, указанному значению.

Для монтажа с использованием гидравлической гайки NTN-SNR контроль осевого перемещения осуществляется с помощью индикатора, установленного на гидравлической гайке NTN-SNR. Для этих целей предусмотрен фиксатор.

Он измеряет перемещение поршня, который надвигает внутреннее кольцо подшипника на посадочное место. Это надежный и быстрый метод контроля уменьшения радиального зазора.



## Контроль радиального зазора при монтаже:

Внутренний диаметр подшипника (мм)		Перед монтажом						После монтажа						Осевое смещение			
		C0		C3		C4		C0		C3		C4		MM			
		Согласно ISO 5753 (в мм)		Согласно ISO 5753 (в мм)		Согласно ISO 5753 (в мм)		Щуп*		Щуп*		Щуп*		Конус 1:12		Конус 1:30	
От	До	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	да	нет	да	нет	да	нет	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
30	40	0,035	0,050	0,050	0,065	0,065	0,085	2	3	3	4	4	5	0,350	0,400	—	—
40	50	0,045	0,060	0,060	0,080	0,080	0,100	3	4	3	5	4	6	0,400	0,450	—	—
50	65	0,055	0,075	0,075	0,095	0,095	0,120	3	5	4	6	5	7	0,450	0,600	—	—
65	80	0,070	0,095	0,095	0,120	0,120	0,150	4	6	5	7	6	8	0,600	0,750	—	—
80	100	0,080	0,110	0,110	0,140	0,140	0,180	4	6	6	8	7	10	0,700	0,900	1,700	2,200
100	120	0,100	0,135	0,135	0,170	0,170	0,220	5	7	7	9	9	12	0,750	1,100	1,900	2,700
120	140	0,120	0,160	0,160	0,200	0,200	0,260	8	11	10	13	12	17	1,100	1,400	2,700	3,500
140	160	0,130	0,180	0,180	0,230	0,230	0,300	8	12	11	15	14	19	1,200	1,600	3,000	4,000
160	180	0,140	0,200	0,200	0,260	0,260	0,340	9	13	12	17	16	21	1,300	1,700	3,200	4,200
180	200	0,160	0,220	0,220	0,290	0,290	0,370	11	16	15	20	20	26	1,400	2,000	3,500	5,000
200	225	0,180	0,250	0,250	0,320	0,320	0,410	12	17	17	22	22	28	1,600	2,200	4,000	5,500
225	250	0,200	0,270	0,270	0,350	0,350	0,450	14	19	18	24	24	31	1,700	2,400	4,200	6,700
250	280	0,220	0,300	0,300	0,390	0,390	0,490	15	21	20	27	26	33	1,900	2,700	4,700	6,700
280	315	0,240	0,330	0,330	0,430	0,430	0,540	16	23	22	29	29	37	2,000	3,000	5,000	7,500
315	355	0,270	0,360	0,360	0,470	0,470	0,590	18	25	24	32	32	40	2,400	3,300	6,000	8,200
355	400	0,300	0,400	0,400	0,520	0,520	0,650	20	27	27	36	35	44	2,600	3,600	6,500	9,000
400	450	0,330	0,440	0,440	0,570	0,570	0,720	22	30	29	39	38	49	3,100	4,000	7,700	10,000
450	500	0,370	0,490	0,490	0,630	0,630	0,790	25	33	33	43	42	54	3,300	4,400	8,200	11,000
500	600	0,410	0,540	0,540	0,680	0,680	0,870	28	37	36	46	46	59	3,700	5,000	9,200	12,500

\*Практический метод измерения зазора с точностью до 1/100 мм с помощью щупа. Для значений менее 4/100 мм используйте пластинчатые калиброванные щупы.

Соотношение между осевым смещением подшипника (а) с коническим отверстием и соответствующим уменьшением его зазора  $\Delta J_r$ :

Конусность 1/12	$a = 12 \Delta J_r / t_i$
Конусность 1/30	$a = 30 \Delta J_r / t_i$



## Демонтаж подшипника

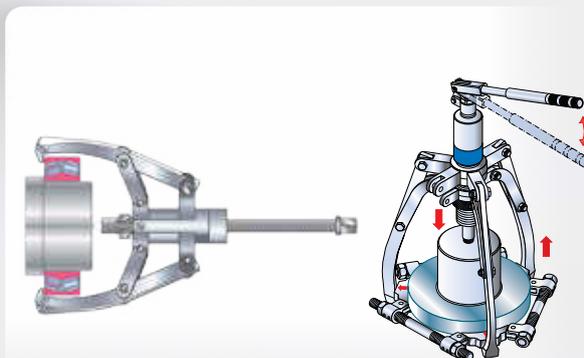
### Мнение специалистов

**Будьте осторожны при демонтаже: берегите ваше оборудование и экономьте время, соблюдайте меры безопасности.**

По мере возможности при демонтаже подшипника съемник следует закреплять на кольце, установленном с натягом.

Существуют различные типы съемников в зависимости от возможностей захвата подшипника, легкости доступа и силы, требуемой для демонтажа.

Съемники, оснащенные насосом и гидравлическим домкратом, позволяют значительно облегчить демонтаж подшипника. Они легко устанавливаются на место благодаря самоцентрирующимся захватам.



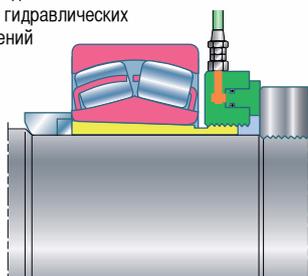
## Демонтаж подшипников при помощи гидравлических приспособлений

Некоторые посадочные поверхности для установки подшипников оснащаются технологическими каналами и канавками для демонтажа при помощи гидравлических приспособлений. Аналогично закрепительные и стяжные втулки NTN-SNR имеют такую же конструкцию для валов диаметром 200 мм и больше. Это быстрый и надежный метод, для которого необходим насос высокого давления с максимальным давлением 700 бар при использовании для конических посадочных поверхностей.

Если посадочная поверхность цилиндрической формы, необходимо приложить большое давление и в качестве вспомогательного средства использовать механические съёмники.

Если при монтаже использовались закрепительная или стяжная втулка, можно использовать гидравлическую гайку для осуществления быстрого и лёгкого демонтажа.

► Демонтаж подшипников при помощи гидравлических приспособлений

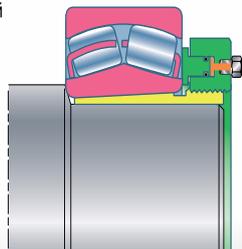


Накрутите гидравлическую гайку на втулку, не прижимая ее вплотную к подшипнику. Подавайте масло до извлечения втулки



Извлечение закрепительной втулки с помощью гидравлической гайки

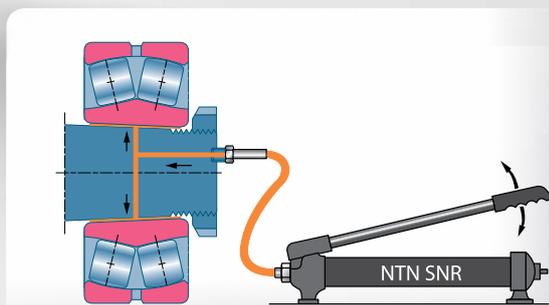
► Демонтаж подшипников при помощи гидравлических приспособлений



Накрутите гидравлическую гайку на стяжную втулку, при этом поршень должен касаться подшипника. Подавайте масло до извлечения втулки



Извлечение стяжной втулки с помощью гидравлической гайки



Принцип гидравлического демонтажа с использованием каналов подачи масла



Гидравлическое приспособление для демонтажа





## ЧАСТЬ 5

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДШИПНИКОВ

• Общие сведения	52
• Обозначение подшипников: префиксы, суффиксы	55
• Перечень сферических роликоподшипников	56
• Перечень закрепительных и стяжных втулок	72

В зависимости от серии и размеров у сферических роликовых подшипников бывает различная внутренняя конструкция. См. ниже перечень всех возможных вариантов конструкций подшипников NTN-SNR.

## Общая информация

### Конструкция

- В зависимости от серий и размеров подшипники изготавливаются согласно следующим характеристикам:
- Подшипники конструкций E или V оснащаются симметричными роликами.
- Подшипники конструкции В оснащаются асимметричными роликами.

#### Конструкция V

Два открытых стальных штампованных сепаратора, центрированных по роликам. Отсутствие среднего бортика или направляющего кольца. Боковые удерживающие кольца.

#### Конструкция VM

Массивный неразъемный латунный сепаратор, центрированный по роликам для подшипников серии 213xx, и центрированный по внутреннему кольцу для подшипников других серий. Боковые удерживающие кольца.

#### Конструкция EA

Два стальных штампованных сепаратора с окнами, центрированные по внутреннему кольцу. Отсутствие среднего бортика или направляющего кольца

#### Конструкция EM

Массивный цельный сепаратор, центрированный по роликам. Отсутствие среднего бортика или направляющего кольца. Боковые удерживающие бортики.

#### Конструкция EG15

Два полиамидных сепаратора, центрированных по внутреннему кольцу. Отсутствие среднего бортика или направляющего кольца.

#### Конструкция В

Два массивных стальных сепаратора с механической обработкой, центрированных по бортику внутреннего кольца. Боковые удерживающие бортики.

#### Конструкция BL1

Два массивных латунных сепаратора с механической обработкой, центрированных по бортику внутреннего кольца. Боковые удерживающие бортики.

### ПОДШИПНИКИ NTN-SNR СЕРИИ ULTAGE

Подшипники NTN-SNR серии ULTAGE отмечаются в таблицах размеров с помощью звездочки\*.

### Цилиндрическое или коническое отверстие

Подшипники NTN-SNR изготавливаются с цилиндрическим или коническим отверстием.

- Суффикс К: конусность отверстия 1:12
- Суффикс К30: конусность отверстия 1:30 для серий 240xx, 241xx, 248xx.

### Несоосность

Конструкция сферических роликоподшипников допускает несоосность наружного и внутреннего кольца без снижения рабочих показателей подшипников.

В нормальных рабочих условиях соотношение  $C/P > 10$ , допустимый угол перекоса составляет  $0,5^\circ$ .

Этот угол перекоса допустим, если несоосность внутреннего кольца относительно наружного кольца является постоянной величиной и в том случае, если вращается внутреннее кольцо. Это значение зависит от деталей, окружающих подшипник, или от типа используемых наружных уплотнений.

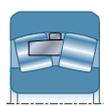
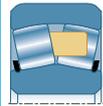
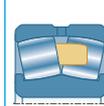
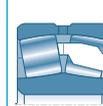
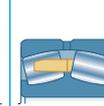
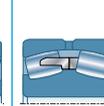
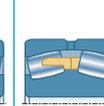
Если вращается наружное кольцо или значение несоосности изменяется, допустимое значение угла перекоса уменьшается. При небольших нагрузках угол перекоса может достигать  $2^\circ$ . В таких ситуациях следует обращаться в представительство компании NTN-SNR в Вашем регионе.

### Канавки и отверстия для смазывания

За исключением серии 213xx, все подшипники оснащены одной канавкой и отверстиями для смазки. Количество смазочных отверстий указано в таблице размеров.

- Суффикс W33 для подшипников типа V или E
- Суффикс D1 для подшипников типа В (требования для стран Азии).

## Руководство по выбору сепараторов

		Штампованный сепаратор, центрированный по роликам	Массивный стальной сепаратор с механической обработкой, центрированный по роликам	Массивный латунный сепаратор с механической обработкой, центрированный по роликам	Штампованный стальной сепаратор, центрированный по внутреннему кольцу	Массивный латунный сепаратор с механической обработкой, центрированный по роликам	Полиамидный сепаратор, центрированный по внутреннему кольцу	Массивный сепаратор с механической обработкой, центрированный по внутреннему кольцу	Массивный стальной сепаратор с механической обработкой, центрированный по внутреннему кольцу	Массивный латунный сепаратор с механической обработкой, центрированный по внутреннему кольцу
										
		-	-	M	A	M	G15	M	-	L1
СЕРИИ		КОД ОТВЕРСТИЯ								
213..	V	До 16	-	17 - 18	-	-	-	-	-	-
213..		-	19 до 22	-	-	-	-	-	-	-
222..	E	-	-	-	До 32	До 48	До 22	-	-	-
222..	V	-	-	-	-	-	-	52	-	56 до 64
223..	E	-	-	-	До 28	До 40	08 до 16	-	-	-
223..	E (F800)	-	-	-	-	До 34	-	-	-	-
223..	V	-	-	-	-	-	-	44 до 56	-	-
223..	B	-	-	-	-	-	-	-	60	-
230..	EA	-	-	-	До 38	До 68 + 76	-	-	-	-
230..	VM	-	-	-	-	-	-	72	-	-
230..	B	-	-	-	-	-	-	80	от 84	от 84
231..	E	-	-	-	До 36	До 60 + 72	20	-	-	-
231..	V	-	-	-	-	-	-	64 до 68	-	-
231..	B	-	-	-	-	-	-	-	от 80	от 80
232..	E	-	-	-	До 32	До 48	-	-	-	-
232..	V	-	-	-	-	-	-	52 до 60	-	-
232..	B	-	-	-	-	-	-	-	от 64	от 64
238..		-	-	-	-	-	-	-	от 56	-
239..	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-
239..	E	-	-	-	-	24 до 56	-	-	-	-
239..		-	-	-	-	-	-	-	от 60	от 60
240..	E	-	-	-	До 36	38 до 60	-	-	-	-
240..	V	-	-	-	-	-	-	52	-	-
240..	B	-	-	-	-	-	-	-	от 64	от 64
241..	E	-	-	-	До 38	40 до 44	-	-	-	-
241..	V	-	-	-	-	-	-	48 до 60	-	-
241..	B	-	-	-	-	-	-	-	от 64	от 64
248..		-	-	-	-	-	-	-	64 до 92	от 1500

## Допуски

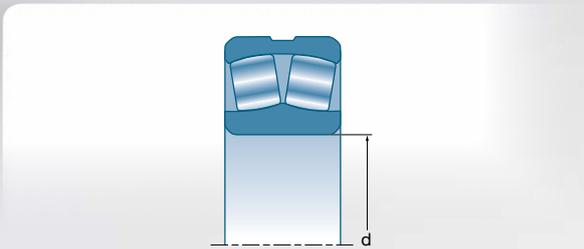
Подшипники NTN-SNR имеют стандартную точность согласно стандарту ISO 492. Для подшипников серии EF800 установлены специальные допуски на наружный диаметр и внутренний диаметр, которые соответствуют требованиям для вибрирующих механизмов, для обеспечения их взаимозаменяемости. Компания NTN-SNR может поставить под заказ подшипники с уменьшенными допусками по одному или нескольким параметрам (внутренний диаметр, наружный диаметр, точность внутреннего кольца и т. д.).

## Внутренний радиальный зазор

Радиальный зазор установлен стандартом ISO 5753. См. следующие таблицы.

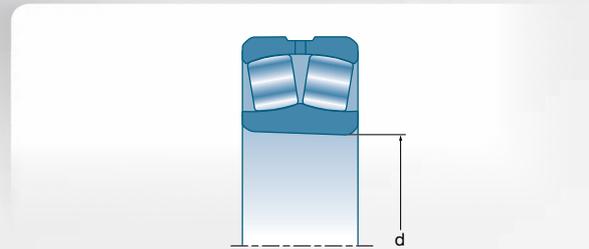
Подшипники NTN-SNR в стандартном исполнении изготавливаются с нормальным внутренним радиальным зазором. Большинство подшипников доступны в исполнении с зазором С3 или С4. Подшипники с зазором меньше стандартного зазора С2 или больше зазора С5 тоже могут быть поставлены под заказ. Обратитесь в представительство NTN-SNR в Вашем регионе, чтобы получить информацию о наличии подшипников.

### Радиальный зазор сферического роликоподшипника с коническим отверстием



Отверстие		Внутренний радиальный зазор											
d.		С2		Нормальный (СН)		С3		С4		С5			
		мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.		
свыше	до	мм		мкм									
18	24	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75		
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95		
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100		
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125		
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150		
65	80	30	50	50	80	870	110	110	145	145	185		
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225		
100	120	0	75	75	120	120	160	160	210	210	260		
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300		
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350		
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390		
160	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430		
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470		
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520		
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570		
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630		
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690		
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750		
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820		
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900		
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000		
560	630	170	310	310	450	450	650	650	850	850	1 100		
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190		
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300		
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1 120	1 120	1 440		
900	1 000	260	450	450	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570		
1 000	1 120	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	1 330	1 720		
1 120	1 250	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 450	1 450	1 870		
1 250	1 400	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	1 620	2 050		
1 400	1 600	400	720	720	1 060	1 060	1 380	1 380	1 800	1 800	2 300		
1 600	1 800	450	810	810	1 180	1 180	1 550	1 550	2 000	2 000	2 550		

### Радиальный зазор сферического роликоподшипника с цилиндрическим отверстием



Отверстие		Внутренний радиальный зазор											
d.		С2		Нормальный (СН)		С3		С4		С5			
		мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.		
свыше	до	мм		мкм									
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75	-	-		
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105		
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130		
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160		
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200		
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230		
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280		
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330		
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	330		
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430		
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470		
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520		
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570		
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620		
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680		
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740		
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820		
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910		
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000		
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100		
560	630	320	460	460	600	600	760	760	930	960	1 230		
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360		
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500		
800	900	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 600		
900	1 000	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860		
1 000	1 120	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	1 670	2 050		
1 120	1 250	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	1 830	2 250		
1 250	1 400	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	2 000	2 450		
1 400	1 600	630	1 000	1 000	1 350	1 350	1 720	1 720	2 200	2 200	2 700		
1 600	1 800	750	1 110	1 110	1 500	1 500	1 920	1 920	2 400	2 400	2 950		

## Обозначения подшипников: префиксы, суффиксы

### Префиксы

<b>E</b>	Цементированная сталь
<b>6E</b>	Внутреннее кольцо с цементацией
<b>TSx</b>	Температурно-стабилизированная версия (до +250 °C)
<b>WA</b>	Серия LLS с уплотнениями, разработанная компанией NTN
<b>10X</b>	Нестандартная ширина кольца для закрытой серии EE, разработанной компанией NTN-SNR

### Суффиксы

<b>A</b>	Два стальных штампованных сепаратора, центрированных по внутреннему кольцу
<b>B</b>	Оптимизированная внутренняя конструкция, асимметричные ролики
<b>C2</b>	Внутренний радиальный зазор меньше нормального
<b>C3</b>	Внутренний радиальный зазор больше нормального
<b>C4</b>	Внутренний радиальный зазор больше значения C3
<b>C5</b>	Внутренний радиальный зазор больше значения C4
<b>E</b>	Конструкция с повышенной грузоподъемностью, симметричные ролики
<b>EE</b>	Усиленное уплотнение (NBR) с двух сторон подшипника. Заполнение пластичной смазкой 30% объема с применением смазки для сверхвысокого давления.
<b>F800</b>	Подшипник с массивным цельным сепаратором для вибрирующих машин, специальный зазор C4
<b>F801</b>	Подшипник с массивным цельным сепаратором для вибрирующих машин, специальный зазор C3
<b>F802</b>	Подшипник с массивным цельным сепаратором для вибрирующих машин, специальный зазор C0
<b>G15</b>	Два полиамидных сепаратора со стекловолоконным армирующим наполнителем
<b>K</b>	Коническое отверстие, конусность 1:12
<b>K30</b>	Коническое отверстие, конусность 1:30
<b>L</b>	Модифицированная внутренняя конструкция
<b>M</b>	Массивный цельный латунный сепаратор, центрированный по роликам
<b>N</b>	Канавка для стопорного кольца на наружном кольце подшипника
<b>P5</b>	Точность вращения согласно ISO класс 5
<b>P6</b>	Точность вращения согласно ISO класс 6
<b>V</b>	Оптимизированная внутренняя конструкция, симметричные ролики
<b>W33</b>	Канавка и отверстия для смазки на наружном кольце (см. таблицы размеров)
<b>W34</b>	Отверстия для смазки на внутреннем кольце
<b>W45A</b>	Резьбовые отверстия с одной стороны наружного кольца

### Подшипники типа В марки NTN

Подшипники типа В с наружным диаметром более 420 мм обычно поставляются с канавкой и отверстиями для смазки без добавления суффикса.

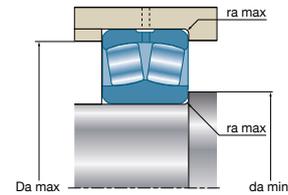
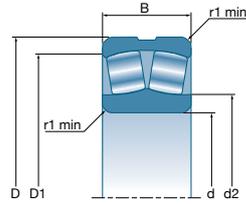
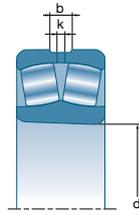
<b>D1</b>	Канавка и отверстия для смазки на наружном кольце (см. таблицы размеров)
<b>F1</b>	Два массивных сепаратора из углеродистой стали с механической обработкой, центрированные по внутреннему кольцу
<b>F3</b>	Два массивных стальных сепаратора с механической обработкой, центрированные по внутреннему кольцу
<b>L1</b>	Два массивных латунных сепаратора с механической обработкой, центрированные по внутреннему кольцу
<b>PX50</b>	Точность вращения внутреннего кольца и наружного кольца согласно ISO класс 5
<b>PX51</b>	Точность вращения внутреннего кольца согласно ISO класс 5
<b>PX52</b>	Точность вращения наружного кольца согласно ISO класс 5
<b>UA</b>	Подшипник с асимметричными роликами и массивным цельным сепаратором, центрированным по наружному кольцу, для вибрирующих машин

## Перечень сферических роликоподшипников

Габаритные размеры			ULTAGE	Обозначение	Предельная усталостная нагрузка $C_u$	Номинальная грузоподъемность		Коэффициенты для расчета				Базовая частота вращения	Предельная частота вращения
d	D	B				Цилиндрическое отверстие	Динамическая	Статическая	e	$\gamma_1$	$\gamma_2$		
мм				кН	кН		об/мин						
25	52	18	*	22205EAW33	4,6	57,3	46,1	0,34	2	2,98	1,96	13000	17000
	52	18	*	22205EG15W33	4,6	57,3	46,1	0,34	2	2,98	1,96	13000	17000
	52	18	*	22205EMW33	4,25	54,1	42,8	0,34	2	2,98	1,96	14000	17000
	62	17		21305V	5	48,5	37,5	0,29	2,33	3,47	2,28	8900	14000
30	62	20	*	22206EAW33	6,5	75,7	64,5	0,31	2,15	3,2	2,1	11000	14000
	62	20	*	22206EG15W33	6,5	75,7	64,5	0,31	2,15	3,2	2,1	11000	14000
	62	20	*	22206EMW33	6,1	71,9	60,2	0,31	2,15	3,2	2,1	11200	14000
	72	19		21306V	6,5	63	50	0,28	2,45	3,64	2,39	7800	12000
35	72	23	*	22207EAW33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000
	72	23	*	22207EG15W33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000
	72	23	*	22207EMW33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000
	80	21		21307V	8,65	79	66	0,27	2,48	3,69	2,42	7100	11000
40	80	23	*	22208EAW33	10,9	116	105	0,27	2,47	3,67	2,41	8100	11000
	80	23	*	22208EG15W33	10,9	116	105	0,27	2,47	3,67	2,41	8100	11000
	80	23	*	22208EMW33	10,2	110	98	0,27	2,47	3,67	2,41	8300	11000
	90	23		21308V	10,9	96	84	0,26	2,55	3,8	2,5	6400	9300
	90	33	*	22308EAW33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400
	90	33	*	22308EG15W33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400
	90	33	*	22308EMW33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400
	90	33	*	22308EF800	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400
	45	85	23	*	22209EAW33	12,3	121	113	0,26	2,64	3,93	2,58	7300
85		23	*	22209EG15W33	12,3	121	113	0,26	2,64	3,93	2,58	7300	9800
85		23	*	22209EMW33	11,6	116	106	0,26	2,64	3,93	2,58	7500	9800
100		25		21309V	13,7	119	106	0,26	2,64	3,93	2,58	5800	8400
100		36	*	22309EAW33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700
100		36	*	22309EG15W33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700
100		36	*	22309EMW33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700
100		36	*	22309EF800	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700
50	90	23	*	22210EAW33	14,2	130	124	0,24	2,84	4,23	2,78	6600	9100
	90	23	*	22210EG15W33	14,2	130	124	0,24	2,84	4,23	2,78	6600	9100
	90	23	*	22210EMW33	13,4	125	117	0,24	2,84	4,23	2,78	6700	9100
	110	27		21310V	16,7	137	128	0,25	2,71	4,04	2,65	5400	7600
	110	40	*	22310EAW33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100
	110	40	*	22310EG15W33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100
	110	40	*	22310EMW33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100
	110	40	*	22310EF800	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100
55	100	25	*	22211EAW33	17,6	155	148	0,23	2,95	4,4	2,89	6000	8200
	100	25	*	22211EG15W33	17,6	155	148	0,23	2,95	4,4	2,89	6000	8200
	100	25	*	22211EMW33	16,6	148	140	0,23	2,95	4,4	2,89	6100	8200
	120	29		21311V	20,4	167	158	0,24	2,82	4,2	2,76	5000	6900
	120	43	*	22311EAW33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600
	120	43	*	22311EG15W33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600
	120	43	*	22311EMW33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600
	120	43	*	22311EF800	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600
60	110	28	*	22212EAW33	21,6	187	181	0,24	2,84	4,23	2,78	5600	7500
	110	28	*	22212EG15W33	21,6	187	181	0,24	2,84	4,23	2,78	5600	7500
	110	28	*	22212EMW33	20,4	179	171	0,24	2,84	4,23	2,78	5700	7500
	130	31		21312V	23,4	186	179	0,24	2,81	4,19	2,75	4700	6400
	130	46	*	22312EAW33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100
	130	46	*	22312EG15W33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100
	130	46	*	22312EMW33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100
	130	46	*	22312EF800	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100
65	120	31	*	22213EAW33	25,4	226	224	0,24	2,79	4,15	2,73	5200	6900
	120	31	*	22213EG15W33	25,4	226	224	0,24	2,79	4,15	2,73	5200	6900
	120	31	*	22213EMW33	24	217	212	0,24	2,79	4,15	2,73	5300	6900
	140	33		21313V	27,9	224	215	0,23	2,91	4,33	2,84	4400	5900
	140	48	*	22313EAW33	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800
	140	48	*	22313EG15W33	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800
	140	48	*	22313EMW33	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800
	140	48	*	22313EF800	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800

Подшипники выпускаются с цилиндрическим или коническим отверстиями (EAK, EMK, EG15K, BK и K30 для серий 240xx и 241xx). Подшипники с коническим отверстием обычно устанавливаются с помощью закрепительных или стяжных втулок (см. руководство по выбору на стр. 72). Все диапазоны зазоров есть в наличии на складе или под заказ. Подшипники со специальными зазорами и классами точности могут быть поставлены под заказ.

\*Подшипник NTN-SNR серии ULTAGE



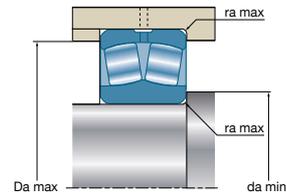
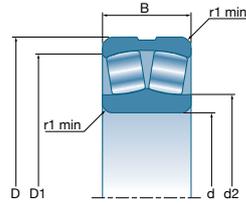
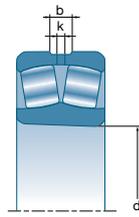
Обозначение	Масса	Количество отверстий	Размеры						Присоединительные размеры		
			b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	
											Цилиндрическое отверстие
22205EAW33	0,17	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1	
22205EG15W33	0,17	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1	
22205EMW33	0,16	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1	
21305V	0,26	-	-	-	1,1	34,5	51,2	32	55	1	
22206EAW33	0,27	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1	
22206EG15W33	0,27	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1	
22206EMW33	0,28	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1	
21306V	0,39	-	-	-	1,1	40,8	59,7	37	65	1	
22207EAW33	0,42	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1	
22207EG15W33	0,42	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1	
22207EMW33	0,44	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1	
21307V	0,51	-	-	-	1,5	46,3	71	44	71	1,5	
22208EAW33	0,52	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1	
22208EG15W33	0,51	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1	
22208EMW33	0,50	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1	
21308V	0,72	-	-	-	1,5	53,5	75,4	49	81	1,5	
22308EAW33	1,01	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5	
22308EG15W33	1	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5	
22308EMW33	1,02	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5	
22308EF800	1,02	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5	
22209EAW33	0,57	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1	
22209EG15W33	0,55	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1	
22209EMW33	0,5	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1	
21309V	0,95	-	-	-	1,5	59,7	84,2	54	91	1,5	
22309EAW33	1,35	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5	
22309EG15W33	1,33	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5	
22309EMW33	1,42	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5	
22309EF800	1,42	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5	
22210EAW33	0,6	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1	
22210EG15W33	0,59	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1	
22210EMW33	0,61	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1	
21310V	1,25	-	-	-	2	66,8	92,4	61	99	2	
22310EAW33	1,81	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2	
22310EG15W33	1,78	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2	
22310EMW33	1,83	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2	
22310EF800	1,83	-	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2	
22211EAW33	0,82	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5	
22211EG15W33	0,82	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5	
22211EMW33	0,84	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5	
21311V	1,54	-	-	-	2	73,6	102	66	109	2	
22311EAW33	2,29	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2	
22311EG15W33	2,24	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2	
22311EMW33	2,34	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2	
22311EF800	2,34	-	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2	
22212EAW33	1,13	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5	
22212EG15W33	1,13	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5	
22212EMW33	1,15	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5	
21312V	1,99	-	-	-	2,1	79,5	109,9	72	118	2	
22312EAW33	2,8	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2	
22312EG15W33	2,77	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2	
22312EMW33	2,89	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2	
22312EF800	2,89	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2	
22213EAW33	1,51	3	7,8	3,5	1,5	78,2	107	74	111	1,5	
22213EG15W33	1,51	3	7,8	3,5	1,5	78,2	107	74	111	1,5	
22213EMW33	1,56	3	7,8	3,5	1,5	78,2	107	74	111	1,5	
21313V	2,41	-	-	-	2,1	85,8	119,7	77	128	2	
22313EAW33	3,41	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2	
22313EG15W33	3,35	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2	
22313EMW33	3,6	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2	
22313EF800	3,6	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2	

## Перечень сферических роликоподшипников

Габаритные размеры			ULTAGE	Обозначение Цилиндрическое отверстие	Предельная усталостная нагрузка $C_u$	Номинальная грузоподъемность		Коэффициенты для расчета				Базовая частота вращения	Предельная частота вращения
d	D	B				C	$C_0$	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$		
мм													
70	125	31	*	22214EAW33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500
	125	31	*	22214EG15W33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500
	125	31	*	22214EMW33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500
	150	35		21314V	30,3	246	240	0,23	2,9	4,31	2,83	4200	5500
	150	51	*	22314EAW33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500
	150	51	*	22314EG15W33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500
	150	51	*	22314EMW33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500
	150	51	*	22314EF800	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500
75	130	31	*	22215EAW33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200
	130	31	*	22215EG15W33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200
	130	31	*	22215EMW33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200
	160	37		21315V	34,3	280	275	0,23	2,94	4,37	2,87	4000	5200
	160	55	*	22315EAW33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200
	160	55	*	22315EG15W33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200
	160	55	*	22315EMW33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200
	160	55	*	22315EF800	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200
80	140	33	*	22216EAW33	33,4	278	287	0,22	3,14	4,67	3,07	4200	5800
	140	33	*	22216EG15W33	33,4	278	287	0,22	3,14	4,67	3,07	4200	5800
	140	33	*	22216EMW33	31,6	267	272	0,22	3,14	4,67	3,07	4300	5800
	140	33	*	22216EF800	31,6	267	272	0,22	3,14	4,67	3,07	4300	5800
	170	39		21316V	37,6	305	305	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4900
	170	58	*	22316EAW33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900
	170	58	*	22316EG15W33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900
	170	58	*	22316EMW33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900
	170	58	*	22316EF800	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900
85	150	36	*	22217EAW33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400
	150	36	*	22217EG15W33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400
	150	36	*	22217EMW33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400
	180	41		21317VM	43,7	355	365	0,23	2,99	4,46	2,93	3600	4600
	180	60	*	22317EAW33	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600
	180	60	*	22317EMW33	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600
	180	60	*	22317EF800	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600
90	160	40	*	22218EAW33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100
	160	40	*	22218EG15W33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100
	160	40	*	22218EMW33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100
	160	40	*	22218EF800	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100
	190	43		21318VM	47,5	385	400	0,23	3	4,47	2,93	3400	4600
	190	64	*	22318EAW33	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500
	190	64	*	22318EMW33	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500
	190	64	*	22318EF800	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500
	160	52,4	*	23218EAW33	42,3	467	513	0,3	2,25	3,34	2,2	2900	3700
	160	52,4	*	23218EMW33	42,3	467	513	0,3	2,25	3,34	2,2	2900	3700
95	170	43	*	22219EAW33	46,4	416	417	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4800
	170	43	*	22219EMW33	46,4	416	417	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4800
	200	45		21319	91,2	335	420	0,23	3	4,46	2,93	3300	4200
	200	67	*	22319EAW33	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300
	200	67	*	22319EMW33	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300
	200	67	*	22319EF800	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300
100	150	50	*	24020EAW33	34,8	361	479	0,29	2,35	3,5	2,3	3000	4100
	165	52	*	23120EAW33	43,3	464	563	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900
	165	52	*	23120EG15W33	45,4	480	590	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900
	165	52	*	23120EMW33	45,4	480	590	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900
	180	46	*	22220EAW33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600
	180	46	*	22220EG15W33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600
	180	46	*	22220EMW33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600
	180	46	*	22220EF800	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600
	180	60,3	*	23220EAW33	51,3	586	661	0,31	2,18	3,24	2,13	2600	3300
	180	60,3	*	23220EMW33	51,3	586	661	0,31	2,18	3,24	2,13	2600	3300
	215	47		21320	59,9	370	465	0,22	3,01	4,48	2,94	3200	3900
	215	73	*	22320EAW33	70,4	827	844	0,34	1,98	2,94	1,93	2600	3100
	215	73	*	22320EMW33	70,4	827	844	0,34	1,98	2,94	1,93	2600	3100
	215	73	*	22320EF800	70,4	827	844	0,34	1,98	2,94	1,93	2600	3100

Подшипники выпускаются с цилиндрическим или коническим отверстиями (EAK, EMK, EG15K, BK и K30 для серий 240xx и 241xx). Подшипники с коническим отверстием обычно устанавливаются с помощью закрепительных или стяжных втулок (см. руководство по выбору на стр. 72). Все диапазоны зазоров есть в наличии на складе или под заказ. Подшипники со специальными зазорами и классами точности могут быть поставлены под заказ.

\*Подшипник NTN-SNR серии ULTAGE



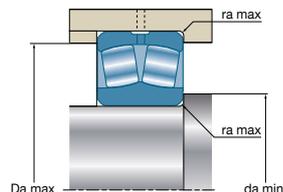
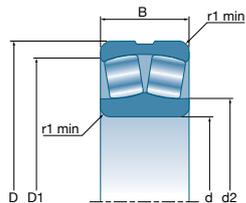
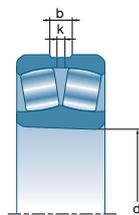
Обозначение	Масса	Количество отверстий	Размеры						Присоединительные размеры		
			b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	
											Цилиндрическое отверстие
22214EAW33	1,54	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5	
22214EG15W33	1,52	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5	
22214EMW33	1,52	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5	
21314V	2,98	-	-	-	2,1	91,3	126,8	82	138	2	
22314EAW33	4,18	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
22314EG15W33	4,11	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
22314EMW33	4,27	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
22314EF800	4,27	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
22215EAW33	1,64	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5	
22215EG15W33	1,62	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5	
22215EMW33	1,72	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5	
21315V	3,59	-	-	-	2,1	97,7	136	87	148	2	
22315EAW33	5,08	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
22315EG15W33	5,00	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
22315EMW33	5,21	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
22315EF800	5,21	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
22216EAW33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
22216EG15W33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
22216EMW33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
22216EF800	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
21316V	4,2	-	-	-	2,1	104,3	144,6	92	158	2	
22316EAW33	6	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
22316EG15W33	5,9	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
22316EMW33	6,2	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
22316EF800	6,2	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
22217EAW33	2,6	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2	
22217EG15W33	2,5	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2	
22217EMW33	2,6	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2	
21317VM	5,2	-	-	-	3	111	153,1	99	166	2,5	
22317EAW33	7,1	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5	
22317EMW33	7,2	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5	
22317EF800	7,2	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5	
22218EAW33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
22218EG15W33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
22218EMW33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
22218EF800	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
21318VM	6,1	-	-	-	3	117,6	161,5	104	176	2,5	
22318EAW33	8,3	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5	
22318EMW33	8,5	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5	
22318EF800	8,5	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5	
23218EAW33	4,4	3	8,9	4	2	104,3	141	101	149	2,5	
23218EMW33	4,4	3	8,9	4	2	104,3	141	101	149	2,5	
22219EAW33	4	3	9,9	4,5	2,1	110,8	152,8	107	158	2	
22219EMW33	4,1	3	9,9	4,5	2,1	110,8	152,8	107	158	2	
21319	7,1	-	-	-	3	131,4	171	109	186	2,5	
22319EAW33	9,8	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5	
22319EMW33	10,1	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5	
22319EF800	10,1	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5	
24020EAW33	2,9	3	6,1	2,5	1,5	111,1	135,3	107	143	1,5	
23120EAW33	4,4	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2	
23120EG15W33	4,3	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2	
23120EMW33	4,5	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2	
22220EAW33	4,8	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
22220EG15W33	4,8	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
22220EMW33	5,1	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
22220EF800	5,1	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
23220EAW33	6,4	3	9,4	4,5	2,1	118,2	158,9	114	168	2	
23220EMW33	6,5	3	9,4	4,5	2,1	118,2	158,9	114	168	2	
21320	8,9	-	-	-	3	137	178,7	114	201	2,5	
22320EAW33	12,5	3	13,3	6	3	126,7	186,7	114	201	2,5	
22320EMW33	12,8	3	13,3	6	3	126,7	186,7	114	201	2,5	
22320EF800	12,8	3	13,3	6	3	126,7	186,7	114	201	2,5	

## Перечень сферических роликоподшипников

Габаритные размеры			ULTAGE	Обозначение Цилиндрическое отверстие	Предельная усталостная нагрузка $C_u$	Номинальная грузоподъемность		Коэффициенты для расчета				Базовая частота вращения	Предельная частота вращения	
d	D	B				C	$C_0$	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$			
мм	мм	мм												кН
110	170	45	*	23022EAW33	45,1	417	517	0,23	2,95	4,4	2,89	3500	4200	
	170	45	*	23022EMW33	45,1	417	517	0,23	2,95	4,4	2,89	3500	4200	
	170	60	*	24022EAW33	45,7	517	663	0,31	2,15	3,2	2,1	2800	3700	
	180	56	*	23122EAW33	50,9	547	669	0,28	2,43	3,61	2,37	3000	3500	
	180	56	*	23122EMW33	50,9	547	669	0,28	2,43	3,61	2,37	3000	3500	
	180	69	*	24122EAW33	50,8	622	769	0,36	1,85	2,76	1,81	2200	2900	
	200	53	*	22222EAW33	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	53	*	22222EG15W33	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	53	*	22222EMW33	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	53	*	22222EF800	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	69,8	*	23222EAW33	62,1	752	869	0,32	2,12	3,15	2,07	2300	3000	
	200	69,8	*	23222EMW33	62,1	752	869	0,32	2,12	3,15	2,07	2300	3000	
	240	50	*	21322	222	495	615	0,21	3,2	4,77	3,13	2800	3500	
	240	80	*	22322EAW33	83	975	972	0,31	2,09	3,11	2,04	2300	2800	
	240	80	*	22322EMW33	83	975	972	0,31	2,09	3,11	2,04	2300	2800	
	240	80	*	22322EF800	83	975	972	0,31	2,09	3,11	2,04	2300	2800	
120	165	34	*	23924EMD1	37,4	240	354	0,17	3,9	5,81	3,81	3300	4000	
	180	46	*	23024EAW33	50,6	446	577	0,22	3,14	4,67	3,07	3300	3900	
	180	46	*	23024EMW33	50,6	446	577	0,22	3,14	4,67	3,07	3300	3900	
	180	60	*	24024EAW33	49,3	535	705	0,3	2,28	3,39	2,23	2500	3400	
	200	62	*	23124EAW33	61,1	663	820	0,28	2,43	3,61	2,37	2600	3200	
	200	62	*	23124EMW33	61,1	663	820	0,28	2,43	3,61	2,37	2600	3200	
	200	80	*	24124EAW33	59,2	710	950	0,37	1,84	2,74	1,8	2000	2600	
	215	58	*	22224EAW33	69,6	688	753	0,25	2,74	4,08	2,68	3000	3800	
	215	58	*	22224EMW33	69,6	688	753	0,25	2,74	4,08	2,68	3000	3800	
	215	76	*	23224EAW33	70,4	857	998	0,32	2,09	3,11	2,04	2100	2800	
	215	76	*	23224EMW33	70,4	857	998	0,32	2,09	3,11	2,04	2100	2800	
	260	86	*	22324EAW33	96,2	1170	1280	0,32	2,09	3,11	2,04	2000	2500	
	260	86	*	22324EMW33	96,2	1170	1280	0,32	2,09	3,11	2,04	2000	2500	
	260	86	*	22324EF800	96,2	1170	1280	0,32	2,09	3,11	2,04	2000	2500	
	130	180	37	*	23926EMD1	44,2	295	432	0,17	3,9	5,81	3,81	3100	3700
		200	52	*	23026EAW33	61,9	565	721	0,22	3,01	4,48	2,94	3000	3600
200		52	*	23026EMW33	61,9	565	721	0,22	3,01	4,48	2,94	3000	3600	
200		69	*	24026EAW33	61,2	684	909	0,31	2,18	3,24	2,13	2300	3100	
210		64	*	23126EAW33	66,4	710	906	0,27	2,51	3,74	2,45	2400	3000	
210		64	*	23126EMW33	66,4	710	906	0,27	2,51	3,74	2,45	2400	3000	
210		80	*	24126EAW33	65,6	803	1070	0,34	1,96	2,92	1,92	1800	2400	
230		64	*	22226EAW33	79	808	898	0,25	2,69	4	2,63	2700	3600	
230		64	*	22226EMW33	79	808	898	0,25	2,69	4	2,63	2700	3600	
230		80	*	23226EAW33	78	958	1130	0,32	2,12	3,15	2,07	1900	2600	
230		80	*	23226EMW33	78	958	1130	0,32	2,12	3,15	2,07	1900	2600	
280		93	*	22326EAW33	109	1330	1400	0,33	2,06	3,06	2,01	1800	2400	
280		93	*	22326EMW33	109	1330	1400	0,33	2,06	3,06	2,01	1800	2400	
280		93	*	22326EF800	109	1330	1400	0,33	2,06	3,06	2,01	1800	2400	
140		190	37	*	23928EMD1	49	310	458	0,16	4,16	6,2	4,07	2900	3500
		210	53	*	23028EAW33	67	597	783	0,22	3,14	4,67	3,07	2800	3400
	210	53	*	23028EMW33	67	597	783	0,22	3,14	4,67	3,07	2800	3400	
	210	69	*	24028EAW33	65,3	704	958	0,28	2,39	3,56	2,34	2100	2900	
	225	68	*	23128EAW33	74,9	802	1030	0,26	2,55	3,8	2,5	2200	2800	
	225	68	*	23128EMW33	74,9	802	1030	0,26	2,55	3,8	2,5	2200	2800	
	225	85	*	24128EAW33	74,4	951	1280	0,34	1,98	2,94	1,93	1600	2300	
	250	68	*	22228EAW33	92	912	1010	0,25	2,74	4,08	2,68	2400	3300	
	250	68	*	22228EMW33	92	912	1010	0,25	2,74	4,08	2,68	2400	3300	
	250	88	*	23228EAW33	90,7	1140	1370	0,33	2,06	3,06	2,01	1700	2400	
	250	88	*	23228EMW33	90,7	1140	1370	0,33	2,06	3,06	2,01	1700	2400	
	300	102	*	22328EAW33	125	1540	1720	0,33	2,03	3,02	1,98	1600	2200	
	300	102	*	22328EMW33	125	1540	1720	0,33	2,03	3,02	1,98	1600	2200	
	300	102	*	22328EF800	125	1540	1720	0,33	2,03	3,02	1,98	1600	2200	
	150	210	45	*	23930EMD1	58,4	419	635	0,18	3,71	5,52	3,63	2800	3200
		225	56	*	23030EAW33	74,8	660	893	0,21	3,2	4,77	3,13	2600	3100
225		56	*	23030EMW33	74,8	660	893	0,21	3,2	4,77	3,13	2600	3100	
225		75	*	24030EAW33	75,5	832	1140	0,3	2,25	3,34	2,2	1900	2700	
250		80	*	23130EAW33	91,6	1060	1350	0,29	2,35	3,5	2,3	2000	2600	
250		80	*	23130EMW33	91,6	1060	1350	0,29	2,35	3,5	2,3	2000	2600	
250		100	*	24130EAW33	89,8	1120	1400	0,38	1,78	2,65	1,74	1600	2000	
270		73	*	22230EAW33	104	1080	1220	0,25	2,74	4,08	2,68	2100	3000	
270		73	*	22230EMW33	104	1080	1220	0,25	2,74	4,08	2,68	2100	3000	
270		96	*	23230EAW33	105	1340	1620	0,33	2,03	3,02	1,98	1500	2200	
270		96	*	23230EMW33	105	1340	1620	0,33	2,03	3,02	1,98	1500	2200	
320		108	*	22330EAW33	139	1740	1890	0,34	2	2,98	1,96	1500	2100	
320		108	*	22330EF800	139	1740	1890	0,34	2	2,98	1,96	1500	2100	

Подшипники выпускаются с цилиндрическим или коническим отверстиями (EAK, EMK, EG15K, BK и K30 для серий 240xx и 241xx). Подшипники с коническим отверстием обычно устанавливаются с помощью закрепительных или стяжных втулок (см. руководство по выбору на стр. 72). Все диапазоны зазоров есть в наличии на складе или под заказ. Подшипники со специальными зазорами и классами точности могут быть поставлены под заказ.

\*Подшипник NTN-SNR серии ULTAGE



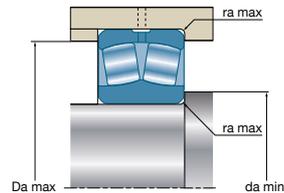
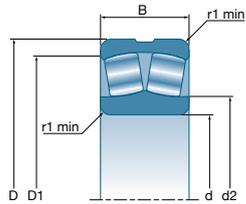
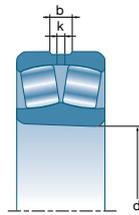
Обозначение	Масса	Количество отверстий	Размеры						Присоединительные размеры		
			b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	
											ММ
23022EAW33	3,6	3	7,8	3,5	2	123,8	154,6	119	161	2	
23022EMW33	3,6	3	7,8	3,5	2	123,8	154,6	119	161	2	
24022EAW33	5	3	7,21	3	2	120,5	151,6	119	161	2	
23122EAW33	5,5	3	8,9	4	2	125,3	160,9	121	169	2	
23122EMW33	5,5	3	8,9	4	2	125,3	160,9	121	169	2	
24122EAW33	6,7	3	8,4	4	2	121,7	157,2	121	169	2	
22222EAW33	6,9	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2	
22222EG15W33	6,9	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2	
22222EMW33	7,2	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2	
22222EF800	7,2	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2	
23222EAW33	9,3	3	10,5	5	2,1	130,2	175,8	122	188	2	
23222EMW33	9,4	3	10,5	5	2,1	130,2	175,8	122	188	2	
21322	11,2	-	-	-	3	150,2	202,7	124	226	2,5	
22322EAW33	16,9	3	15,6	7	3	138,9	208,1	124	226	2,5	
22322EMW33	17,4	3	15,6	7	3	138,9	208,1	124	226	2,5	
22322EF800	17,4	3	15,6	7	3	138,9	208,1	124	226	2,5	
23924EMD1	2,1	3	7	3	1,1	133	154	126	159	1,1	
23024EAW33	4	3	7,8	3,5	2	134	164,9	129	171	2	
23024EMW33	4	3	7,8	3,5	2	134	164,9	129	171	2	
24024EAW33	5,2	3	6,4	3,5	2	130,6	162,2	129	171	2	
23124EAW33	7,7	3	10	4,5	2	138,9	178,4	131	171	2	
23124EMW33	7,8	3	10	4,5	2	138,9	178,4	131	189	2	
24124EAW33	9,7	3	10	4,5	2	136	173	131	189	2	
22224EAW33	8,7	3	12,2	6	2,1	141,9	192,3	132	203	2	
22224EMW33	8,8	3	12,2	6	2,1	141,9	192,3	132	203	2	
23224EAW33	11,9	3	11	5	2,1	139,9	189	132	203	2	
23224EMW33	11,6	3	11	5	2,1	139,9	189	132	203	2	
22324EAW33	22,2	3	18	8	3	156,9	224	134	246	2,5	
22324EMW33	22,6	3	18	8	3	156,9	224	134	246	2,5	
22324EF800	22,6	3	18	8	3	156,9	224	134	246	2,5	
23926EMD1	2,8	3	7,9	3,5	1,5	144	168	137	173	1,5	
23026EAW33	5,8	3	8,9	4	2	146	182,6	139	191	2	
23026EMW33	5,9	3	8,9	4	2	146	182,6	139	191	2	
24026EAW33	7,5	3	8,3	4	2	143	178,6	139	191	2	
23126EAW33	8,4	3	10	4,5	2	148,5	188,3	141	199	2	
23126EMW33	8,5	3	10	4,5	2	148,5	188,3	141	199	2	
24126EAW33	10,3	3	9,5	4,5	2	146	183	141	199	2	
22226EAW33	10,8	3	13,2	6	3	151,4	205,4	144	216	2,5	
22226EMW33	10,9	3	13,2	6	3	151,4	205,4	144	216	2,5	
23226EAW33	13,6	3	11,6	5	3	150,7	202,7	144	216	2,5	
23226EMW33	13,8	3	11,6	5	3	150,7	202,7	144	216	2,5	
22326EAW33	26,9	3	18,9	9	4	164,7	243	147	263	3	
22326EMW33	27,9	3	18,9	9	4	164,7	243	147	263	3	
22326EF800	27,9	3	18,9	9	4	164,7	243	147	263	3	
23928EMD1	2,9	3	8,2	3,5	1,5	153	177	147	183	1,5	
23028EAW33	6,3	3	8,9	4	2	155,6	192,7	149	201	2	
23028EMW33	6,4	3	8,9	4	2	155,6	192,7	149	201	2	
24028EAW33	8	3	8,9	4	2	152,9	188,2	149	201	2	
23128EAW33	10,9	3	10,5	5	2,1	159,3	202	152	213	2	
23128EMW33	11,3	3	10,5	5	2,1	159,3	202	152	213	2	
24128EAW33	12,5	3	10,7	4,5	2,1	156	198	152	213	2	
22228EAW33	14	3	14,2	7	3	163,9	223,9	154	236	2,5	
22228EMW33	14,4	3	14,2	7	3	163,9	223,9	154	236	2,5	
23228EAW33	17,9	3	12,6	6	3	162,6	219,6	154	236	2,5	
23228EMW33	18,2	3	12,6	6	3	162,6	219,6	154	236	2,5	
22328EAW33	34,1	3	18,9	9	4	181,7	260,3	157	283	3	
22328EMW33	34,9	3	18,9	9	4	181,7	260,3	157	283	3	
22328EF800	34,9	3	18,9	9	4	181,7	260,3	157	283	3	
23930EMD1	4,7	3	9,5	4	2	167	195	159	201	2	
23030EAW33	7,6	3	10	4,5	2,1	168,5	206,6	161	214	2	
23030EMW33	7,8	3	10	4,5	2,1	168,5	206,6	161	214	2	
24030EAW33	10,1	3	8,9	4	2,1	162,9	202,8	161	214	2	
23130EAW33	15,7	3	12,6	6	2,1	171,9	222,4	162	238	2	
23130EMW33	15,7	3	12,6	6	2,1	171,9	222,4	162	238	2	
24130EAW33	18,8	3	10,4	5	2,1	165	218,1	162	238	2	
22230EAW33	17,8	3	15,3	7	3	177,3	241,1	164	256	2,5	
22230EMW33	18	3	15,3	7	3	177,3	241,1	164	256	2,5	
23230EAW33	23,2	3	13,7	6	3	174,6	236,6	164	256	2,5	
23230EMW33	23,5	3	13,7	6	3	174,6	236,6	164	256	2,5	
22330EMW33	42	3	19,9	9	4	201	278,3	167	303	3	
22330EF800	42	3	19,9	9	4	201	278,3	167	303	3	

## Перечень сферических роликоподшипников

Габаритные размеры			ULTAGE	Обозначение Цилиндрическое отверстие	Пределная усталостная нагрузка $C_u$ кН	Номинальная грузоподъемность		Коэффициенты для расчета				Базовая частота вращения об/мин	Пределная частота вращения	
d	D	B				Динамическая	Статическая	e	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\gamma_0$			
мм						C	$C_0$							кН
160	220	45	*	23932EMD1	64,9	455	683	0,17	3,9	5,81	3,81	2600	3000	
	220	45		23932	193	320	610	0,18	3,69	5,49	3,61	2200	2500	
	220	45		23932L1D1	193	320	610	0,18	3,69	5,49	3,61	2200	2500	
	240	60	*	23032EAW33	83,1	748	1000	0,21	3,2	4,77	3,13	2400	2900	
	240	60	*	23032EMW33	83,1	748	1000	0,21	3,2	4,77	3,13	2400	2900	
	240	80	*	24032EAW33	85,2	953	1320	0,29	2,32	3,45	2,26	1800	2600	
	270	86	*	23132EAW33	103	1220	1580	0,29	2,35	3,5	2,3	1800	2400	
	270	86	*	23132EMW33	103	1220	1580	0,29	2,35	3,5	2,3	1800	2400	
	270	109	*	24132EAW33	103	1320	1740	0,38	1,76	2,62	1,72	1400	1900	
	290	80	*	22232EAW33	117	1220	1390	0,25	2,69	4	2,63	2000	2800	
	290	80	*	22232EMW33	117	1220	1390	0,25	2,69	4	2,63	2000	2800	
	290	104	*	23232EAW33	119	1550	1890	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	2100	
	290	104	*	23232EMW33	119	1550	1890	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	2100	
	340	114	*	22332EMW33	154	1950	2210	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	1900	
	340	114	*	22332EF800	154	1950	2210	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	1900	
	170	230	45	*	23934EMD1	69,7	468	723	0,16	4,11	6,12	4,02	2400	2900
230		45		23934	165	330	650	0,17	3,91	5,83	3,83	2000	2400	
230		45		23934D1	165	330	650	0,17	3,91	5,83	3,83	2000	2400	
260		67	*	23034EAW33	96,6	914	1240	0,22	3,07	4,57	3	2200	2700	
260		67	*	23034EMW33	96,6	914	1240	0,22	3,07	4,57	3	2200	2700	
260		90	*	24034EAW33	95,5	1110	1580	0,31	2,21	3,29	2,16	1600	2400	
280		88	*	23134EAW33	109	1270	1700	0,28	2,39	3,56	2,34	1700	2300	
280		88	*	23134EMW33	109	1270	1700	0,28	2,39	3,56	2,34	1700	2300	
280		109	*	24134EAW33	110	1380	1840	0,37	1,82	2,72	1,79	1300	1800	
310		86	*	22234EMW33	133	1400	1610	0,26	2,6	3,87	2,54	1800	2700	
310		110	*	23234EMW33	134	1700	2070	0,33	2,03	3,02	1,98	1300	1900	
360		120	*	22334EMW33	170	2200	2630	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	
360		120	*	22334EF800	170	2200	2630	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	
180		250	52	*	23936EMD1	81,4	573	869	0,17	3,9	5,81	3,81	2300	2700
	250	52		23936	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200	
	250	52		23936D1	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200	
	250	52		23936L1	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200	
	280	74	*	23036EAW33	110	1080	1450	0,23	2,95	4,4	2,89	2000	2500	
	280	74	*	23036EMW33	110	1080	1450	0,23	2,95	4,4	2,89	2000	2500	
	280	100	*	24036EAW33	107	1280	1830	0,33	2,03	3,02	1,98	1500	2200	
	300	96	*	23136EAW33	125	1490	1960	0,29	2,32	3,45	2,26	1600	2100	
	300	96	*	23136EMW33	125	1490	1960	0,29	2,32	3,45	2,26	1600	2100	
	300	118	*	24136EAW33	121	1550	2050	0,38	1,78	2,65	1,74	1200	1700	
	320	86	*	22236EMW33	141	1450	1660	0,25	2,74	4,08	2,68	1700	2600	
	320	112	*	23236EMW33	142	1800	2270	0,33	2,06	3,06	2,01	1200	1900	
	380	126	*	22336EMW33	185	2420	2810	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	
	190	260	52	*	23938EMD1	89,4	603	935	0,17	4,05	6,04	3,96	2100	2600
260		52		23938	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800	
260		52		23938D1	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800	
260		52		23938L1	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800	
290		75	*	23038EAW33	117	1140	1570	0,22	3,01	4,48	2,94	1900	2400	
290		75	*	23038EMW33	117	1140	1570	0,22	3,01	4,48	2,94	1900	2400	
290		100	*	24038EMW33	117	1300	1800	0,31	2,15	3,2	2,1	1500	2100	
320		104	*	23138EMW33	142	1670	2250	0,29	2,32	3,45	2,26	1500	2000	
320		128	*	24138EAW33	139	1900	2480	0,38	1,76	2,62	1,72	1000	1600	
340		92	*	22238EMW33	156	1620	1870	0,25	2,74	4,08	2,68	1600	2400	
340		120	*	23238EMW33	153	1990	2480	0,33	2,03	3,02	1,98	1200	1800	
400		132	*	22338EMW33	203	2600	3110	0,32	2,12	3,15	2,07	1100	1700	
200		280	60	*	23940EMD1	102	766	1190	0,18	3,76	5,59	3,67	2000	2400
		280	60		23940VMW33	122	620	1000	0,2	3,42	5,09	3,34	1700	2000
	310	82	*	23040EMW33	132	1310	1790	0,23	2,95	4,4	2,89	1800	2300	
	310	109	*	24040EMW33	131	1510	2120	0,33	2,06	3,06	2,01	1400	2000	
	340	112	*	23140EMW33	156	1890	2510	0,3	2,25	3,34	2,2	1400	1900	
	340	140	*	24140EMW33	150	2130	2930	0,39	1,74	2,59	1,7	1000	1500	
	360	98	*	22240EMW33	173	1810	2100	0,25	2,74	4,08	2,68	1500	2300	
	360	128	*	23240EMW33	169	2250	2840	0,34	1,98	2,94	1,93	1100	1700	
	420	138	*	22340EMW33	223	2830	3530	0,31	2,15	3,2	2,1	1000	1600	

Подшипники выпускаются с цилиндрическим или коническим отверстиями (EAK, EMK, EG15K, BK и K30 для серий 240xx и 241xx). Подшипники с коническим отверстием обычно устанавливаются с помощью закрепительных или стяжных втулок (см. руководство по выбору на стр. 72). Все диапазоны зазоров есть в наличии на складе или под заказ. Подшипники со специальными зазорами и классами точности могут быть поставлены под заказ.

\*Подшипник NTN-SNR серии ULTAGE



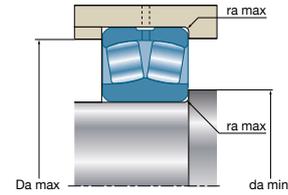
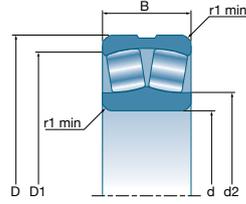
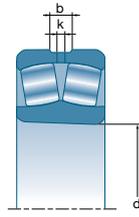
Обозначение	Масса	Количество отверстий	Размеры						Присоединительные размеры		
			b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	
											Цилиндрическое отверстие
23932EMD1	4,9	3	9,5	4	2	181	201,7	170	210	2	
23932	5,5	-	-	-	2	181	201,7	170	210	2	
23932L1D1	5,5	4	7	4	2	181	201,7	170	210	2	
23032EAW33	9,2	3	10,5	5	2,1	178,5	220,2	171	229	2	
23032EMW33	9,6	3	10,5	5	2,1	178,5	220,2	171	229	2	
24032EAW33	11,8	3	9,5	4,5	2,1	173,8	216,2	171	229	2	
23132EAW33	20,1	3	13,7	6	2,1	185,7	239,8	172	258	2	
23132EMW33	20,1	3	13,7	6	2,1	185,7	239,8	172	258	2	
24132EAW33	24,8	3	11,7	5	2,1	180	234,9	172	258	2	
22232EAW33	23	3	16,9	8	3	190	258,7	174	276	2,5	
22232EMW33	23,2	3	16,9	8	3	190	258,7	174	276	2,5	
23232EAW33	29,2	3	14,9	7	3	187,1	253,7	174	276	2,5	
23232EMW33	29,6	3	14,9	7	3	187,1	253,7	174	276	2,5	
22332EMW33	50,7	3	20,3	10	4	206	295,3	177	323	3	
22332EF800	50,7	3	20,3	10	4	206	295,3	177	323	3	
23934EMD1	5,2	3	9,8	4,5	2	185	215	179	221	2	
23934	5,8	-	-	-	2	191	212	180	220	2	
23934D1	5,8	4	7	4	2	191	212	180	220	2	
23034EAW33	12,6	3	11,6	5	2,1	191,8	237,4	181	249	2	
23034EMW33	13	3	11,6	5	2,1	191,8	237,4	181	249	2	
24034EAW33	16,7	3	10,6	5	2,1	187,9	232,3	181	249	2	
23134EAW33	21,6	3	13,7	6	2,1	196,2	249,7	182	268	2	
23134EMW33	21,6	3	13,7	6	2,1	196,2	249,7	182	268	2	
24134EAW33	26	3	13,2	6	2,1	189	243,6	182	268	2	
22234EMW33	28,2	3	18	8	4	211,3	276,4	187	293	3	
23234EMW33	35,7	3	16,4	8	4	210,4	271,2	187	293	3	
22334EMW33	59	3	20,3	10	4	238,9	312,9	187	343	3	
22334EF800	59	3	20,3	10	4	238,9	312,9	187	343	3	
23936EMD1	7,5	3	10,8	5	2	199	232	189	241	2	
23936	8,2	-	-	-	2	203,5	229,9	190	240	2	
23936D1	8,2	4	9	5	2	203,5	229,9	190	240	2	
23936L1	8,2	-	-	-	2	203,5	229,9	190	240	2	
23036EAW33	16,9	3	13,2	6	2,1	203,6	255	191	269	2	
23036EMW33	16,9	3	13,2	6	2,1	203,6	255	191	269	2	
24036EAW33	21,5	3	11,7	5	2,1	202,4	249	191	269	2	
23136EAW33	27,2	3	14,9	7	3	206	266,8	194	286	2,5	
23136EMW33	27,3	3	14,9	7	3	206	266,8	194	286	2,5	
24136EAW33	33,9	3	14,1	6	3	200	260,4	194	286	2,5	
22236EMW33	28,9	3	18	8	4	220,2	286,8	197	303	3	
23236EMW33	37,8	3	16,4	8	4	220	281,2	197	303	3	
22336EMW33	70,2	3	20,9	10	4	241,8	328,2	197	363	3	
23938EMD1	7,8	3	10,8	5	2	209	243	199	251	2	
23938	8,6	-	-	-	2	214	240,3	200	250	2	
23938D1	8,6	4	9	5	2	214	240,3	200	250	2	
23938L1	8,6	-	-	-	2	214	240,3	200	250	2	
23038EAW33	17,5	3	13,2	6	2,1	213,4	265,1	201	279	2	
23038EMW33	18	3	13,2	6	2,1	213,4	265,1	201	279	2	
24038EMW33	22,5	3	11,6	5	2,1	216,2	260,1	201	279	2	
23138EMW33	33,5	3	16,55	8	3	230	283,8	204	306	2,5	
24138EAW33	42,1	3	14,16	6	3	213	277,9	204	306	2,5	
22238EMW33	35,3	3	19,6	9	4	232,8	304,8	207	323	3	
23238EMW33	48,3	3	17,5	8	4	220	298,1	207	323	3	
22338EMW33	81,6	3	20,8	10	4	247	345,6	210	380	4	
23940EMD1	11,1	3	10,8	5	2,1	221	260	211	269	2,1	
23940VMW33	12,2	3	12,2	6,3	2,1	227,2	263	211	269	2	
23040EMW33	24,1	3	14,3	7	2,1	234,9	282,3	211	299	2	
24040EMW33	29,2	3	12,7	6	2,1	229,7	276,8	211	299	2	
23140EMW33	41,7	3	17,7	8	3	242	300,6	214	326	2,5	
24140EMW33	51,3	3	17	8	3	236,8	291	214	326	2,5	
22240EMW33	42,5	3	20	10	4	245,6	322,3	217	343	3	
23240EMW33	55,8	3	18,8	9	4	244,8	314,8	217	343	3	
22340EMW33	95	3	21,1	10	5	280	363,1	220	400	4	

## Перечень сферических роликоподшипников

Габаритные размеры			ULTAGE	Обозначение Цилиндрическое отверстие	Пределная усталостная нагрузка $C_u$	Номинальная грузоподъемность		Коэффициенты для расчета				Базовая частота вращения	Пределная частота вращения
d	D	B				C	$C_0$	e	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\gamma_0$		
мм													
220	300	60	*	23944EMW33	113	741	1210	0,18	3,76	5,59	3,67	1800	2200
	340	90	*	23044EMW33	153	1530	2110	0,23	2,95	4,4	2,89	1600	2100
	340	118	*	24044EMW33	158	1930	2750	0,31	2,18	3,24	2,13	1200	1800
	370	120	*	23144EMW33	180	2190	2940	0,3	2,28	3,39	2,23	1200	1800
	370	150	*	24144EMW33	176	2600	3540	0,39	1,74	2,59	1,7	850	1400
	400	108	*	22244EMW33	208	2210	2690	0,25	2,74	4,08	2,68	1300	2000
	400	144	*	23244EMW33	207	2890	3830	0,34	2	2,98	1,96	900	1500
	460	145	*	22344VMW33	481	2110	3150	0,3	2,23	3,32	2,18	1000	1400
240	320	60	*	23948EMD1	125	815	1350	0,15	4,4	6,65	4,31	1600	2100
	360	92	*	23048EMW33	168	1630	2350	0,22	3,07	4,57	3	1400	2000
	360	118	*	24048EMW33	169	2020	3050	0,29	2,32	3,45	2,26	1100	1700
	400	128	*	23148EMW33	208	2510	3500	0,29	2,32	3,45	2,26	1100	1600
	400	160	*	24148VMW33	406	2680	4240	0,38	1,79	2,67	1,75	620	1300
	440	120	*	22248EMW33	228	2490	3540	0,25	2,74	4,08	2,68	1100	1800
	440	160	*	23248EMW33	233	3270	4440	0,35	1,95	2,9	1,91	800	1400
	500	155	*	22348VMW33	544	2450	3700	0,29	2,29	3,42	2,24	900	1300
260	360	75	*	23952EMD1	150	1130	1940	0,17	3,9	5,81	3,81	1400	1900
	400	104	*	23052EMW33	202	2060	2910	0,23	2,95	4,4	2,89	1300	1800
	400	140	*	24052VMW33	393	1900	3700	0,35	1,94	2,88	1,89	950	1500
	440	144	*	23152EMW33	232	2930	4350	0,3	2,25	3,34	2,2	950	1400
	440	180	*	24152VMW33	477	3280	5290	0,42	1,61	2,4	1,58	540	1200
	480	130	*	22252VMW33	509	2040	3230	0,29	2,3	3,43	2,25	1100	1300
	480	174	*	23252EMW33	143	2270	5290	0,35	1,92	2,86	1,88	690	1300
	540	164	*	22352VMW33	612	2800	4350	0,34	1,96	2,93	1,92	800	1200
280	350	52	*	23856	512	525	1220	0,12	5,42	8,07	5,3	-	-
	380	75	*	23956EMD1	164	1180	2050	0,16	4,16	6,2	4,07	1100	1800
	420	106	*	23056EMW33	218	2170	3150	0,22	3,07	4,57	3	1200	1700
	420	140	*	24056EMW33	219	2720	4120	0,3	2,25	3,34	2,2	900	1500
	460	146	*	23156EMW33	251	3110	4720	0,28	2,35	3,5	2,3	950	1400
	460	180	*	24156VMW33	510	3560	5020	0,37	1,85	2,75	1,8	540	1100
	500	130	*	22256B	590	2310	3800	0,26	2,57	3,83	2,51	1000	1300
	500	130	*	22256BL1	590	2310	3800	0,26	2,57	3,83	2,51	1000	1300
	500	176	*	23256VMW33	575	2900	4900	0,32	2,12	3,15	2,07	700	1100
	580	175	*	22356VMW33	396	3429	5182	0,31	2,17	3,24	2,12	700	1100
	300	420	90	*	23960	377	1110	2320	0,2	3,34	4,98	3,27	1000
420		90	*	23960L1	377	1110	2320	0,2	3,34	4,98	3,27	1000	1300
460		118	*	23060EMW33	243	2410	4210	0,22	3,07	4,57	3	1100	1500
460		160	*	24060EMW33	263	3400	5350	0,32	2,12	3,15	2,07	750	1300
500		160	*	23160EMW33	294	3770	5350	0,3	2,28	3,39	2,23	800	1300
500		200	*	24160VMW33	589	4070	6840	0,37	1,8	2,69	1,76	440	1000
540		140	*	22260B	354	2670	4350	0,26	2,57	3,83	2,51	900	1200
540		140	*	22260BL1	354	2670	4350	0,26	2,57	3,83	2,51	900	1200
540		192	*	23260EMW33	177	4860	6820	0,34	1,98	2,94	1,93	560	1100
620		185	*	22360B	446	3600	5400	0,32	2,13	3,17	2,08	670	1100
320		400	80	*	24864	378	870	2210	0,17	3,9	5,81	3,82	-
	440	90	*	23964	390	1140	2460	0,19	3,5	5,21	3,42	950	1300
	440	90	*	23964L1	390	1140	2460	0,19	3,5	5,21	3,42	950	1300
	480	121	*	23064EMW33	265	2430	4000	0,24	2,84	4,23	2,78	1000	1400
	480	160	*	24064B	654	2510	5200	0,33	2,06	3,07	2,02	670	1300
	480	160	*	24064BL1	654	2510	5200	0,33	2,06	3,07	2,02	670	1300
	540	176	*	23164EMW33	174	4370	6730	0,3	2,25	3,34	2,2	690	1200
	540	218	*	24164B	259	3850	7300	0,4	1,67	2,48	1,63	420	950
	540	218	*	24164BL1	259	3850	7300	0,4	1,67	2,48	1,63	420	950
	580	150	*	22264B	420	3100	5050	0,26	2,57	3,83	2,51	800	1100
	580	150	*	22264BL1	420	3100	5050	0,26	2,57	3,83	2,51	800	1100
	580	208	*	23264B	641	4000	7050	0,36	1,86	2,77	1,82	510	950
	580	208	*	23264BL1	641	4000	7050	0,36	1,86	2,77	1,82	510	950
340	460	90	*	23968	695	1220	2650	0,17	3,91	5,83	3,83	900	1200
	520	133	*	23068EMW33	254	2550	4800	0,23	2,94	4,38	2,88	900	1000
	520	180	*	24068B	506	3000	6200	0,34	1,98	2,95	1,94	620	1200
	520	180	*	24068BL1	506	3000	6200	0,34	1,98	2,95	1,94	620	1200
	580	190	*	23168EMW33	198	5140	7830	0,31	2,18	3,24	2,13	620	1100
	580	243	*	24168VMW33	550	4400	8500	0,43	1,56	2,32	1,53	380	900
	620	224	*	23268B	493	4450	8000	0,37	1,84	2,75	1,8	470	900
	620	224	*	23268BL1	493	4450	8000	0,37	1,84	2,75	1,8	470	900

Подшипники выпускаются с цилиндрическим или коническим отверстиями (EAK, EMK, EG15K, BK и K30 для серий 240xx и 241xx). Подшипники с коническим отверстием обычно устанавливаются с помощью закрепительных или стяжных втулок (см. руководство по выбору на стр. 72). Все диапазоны зазоров есть в наличии на складе или под заказ. Подшипники со специальными зазорами и классами точности могут быть поставлены под заказ.

\*Подшипник NTN-SNR серии ULTAGE



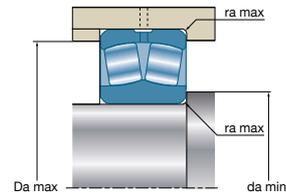
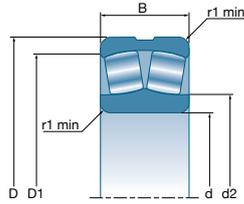
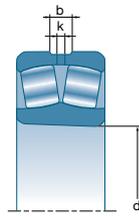
Обозначение	Масса	Количество отверстий	Размеры						Присоединительные размеры		
			b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	
											Цилиндрическое отверстие
23944EMW33	12,4	3	13,7	6	2,1	247,7	277,5	231	289	2	
23044EMW33	31,8	3	15,4	7	3	258,1	310	233	327	2,5	
24044EMW33	38,4	3	14,1	6	3	250,2	303,4	233	327	2,5	
23144EMW33	52,2	3	19,1	9	4	263	327,9	237	353	3	
24144EMW33	63,5	3	15,9	7	4	255,6	320,3	237	353	3	
22244EMW33	59,5	3	20,6	11	4	276,3	357,7	237	383	3	
23244EMW33	79,4	3	20	10	4	276,3	348,5	237	383	3	
22344VMW33	125	3	22,3	12	5	296	379,2	240	440	4	
23948EMD1	12,9	4	9	5	2,1	262	301	252	308	2	
23048EMW33	32,3	3	16,4	8	3	276,7	328,9	253	347	2,5	
24048EMW33	41,6	3	15,3	7	3	262	323	253	347	2,5	
23148EMW33	64,7	3	19,6	9	4	288	355,3	257	383	3	
24148VMW33	82,5	3	11,1	6	4	282	336,7	257	383	3	
22248EMW33	85	8	21,1	12	4	302	377,4	257	423	3	
23248EMW33	107	8	27	16	4	299,1	370,7	257	423	3	
22348VMW33	159	3	22,3	12	5	324	412,9	260	480	4	
23952EMD1	22,9	8	11	6	2,1	292	335	272	348	2	
23052EMW33	47,3	3	18,3	8	4	301,5	365,1	275	385	3	
24052VMW33	65	3	11,1	6	4	300	348,1	275	385	3	
23152EMW33	87,8	8	20,2	12	4	315	383	277	423	3	
24152VMW33	115	3	13,9	7,5	4	309	368,4	277	423	3	
22252VMW33	111	3	22,3	12	5	331	411	280	460	4	
23252VMW33	147	3	27	16	5	275	414	280	460	4	
22352VMW33	192	3	22,3	12	6	350,2	446	286	514	5	
23856	11	8	9	5	2	305	330,6	290	340	2	
23956EMD1	24	8	11	6	2,1	310	356	292	368	2	
23056EMW33	51,2	3	18,3	8	4	310	385,2	295	405	3	
24056EMW33	66	3	16,4	8	4	315,1	377,4	295	405	3	
23156EMW33	100	8	20,2	12	5	335,2	399,6	300	440	4	
24156VMW33	121	3	13,9	7,5	5	328,5	389,2	300	440	4	
22256B	112	8	20	12	5	355	434	300	480	4	
22256BL1	112	8	20	12	5	355	434	300	480	4	
23256VMW33	157	3	22,3	12	5	345,9	424,5	300	480	4	
22356VMW33	232	3	22,3	12	6	373	491,8	306	554	5	
23960	40	8	14	8	3	342	382,7	314	406	2,5	
23960L1	40	8	14	8	3	342	382,7	314	406	2,5	
23060EMW33	70,3	8	16,7	9	4	349	412,2	315	445	3	
24060EMW33	96	8	15	8	4	343	406,8	315	445	3	
23160EMW33	134	8	20,6	10	5	360,8	433,9	320	480	4	
24160VMW33	160	3	13,9	7,5	5	357	420,9	320	480	4	
22260B	141	8	20	12	5	380	468,9	320	520	4	
22260BL1	141	8	20	12	5	380	468,9	320	520	4	
23260VMW33	204,7	8	27	16	5	316	467	320	520	4	
22360B	270	8	27	16	7,5	407	521,7	336	584	6	
24864	22,8	8	11	6	2,1	348	376,5	332	388	2	
23964	43	8	14	8	3	362	403,2	334	426	2,5	
23964L1	43	8	14	8	3	362	403,2	334	426	2,5	
23064EMW33	79,6	8	19,8	10	4	381,7	440	335	465	3	
24064B	103	8	20	12	4	367	422	338	462	3	
24064BL1	103	8	20	12	4	367	422	338	462	3	
23164VMW33	177	8	27	16	5	335	473	340	520	4	
24164B	207	8	33	20	5	385	456,1	342	518	4	
24164BL1	207	8	33	20	5	385	456,1	342	518	4	
22264B	172	8	20	12	5	407	503,5	340	560	4	
22264BL1	172	8	20	12	5	407	503,5	340	560	4	
23264B	243	8	33	20	5	403	491,6	340	560	4	
23264BL1	243	8	33	20	5	403	491,6	340	560	4	
23968	44,7	8	14	8	3	381	423,4	354	446	2,5	
23068EMW33	100	3	22,3	12	5	394	471	358	502	4	
24068B	140	8	27	16	5	394	455	362	498	4	
24068BL1	140	8	27	16	5	394	455	362	498	4	
23168VMW33	225	8	27	16	5	356	507	360	560	4	
24168VMW33	266	3	17,7	9,5	5	383,9	484,7	360	560	4	
23268B	300	8	33	20	6	432	523,9	368	592	5	
23268BL1	300	8	33	20	6	432	523,9	368	592	5	

## Перечень сферических роликоподшипников

Габаритные размеры			ULTAGE	Обозначение	Предельная усталостная нагрузка $C_u$	Номинальная грузоподъемность		Коэффициенты для расчета				Базовая частота вращения	Предельная частота вращения
d	D	B				Цилиндрическое отверстие	C	C <sub>0</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>		
мм				кН	кН							об/мин	
360	440	60		23872	472	735	1830	0,12	5,78	8,61	5,66	-	-
	480	90		23972	264	1320	2930	0,17	3,99	5,93	3,9	850	1100
	480	90		23972L1	264	1320	2930	0,17	3,99	5,93	3,9	850	1100
	540	134	*	23072EMW33	175	3250	5070	0,21	3,14	4,67	3,07	850	1300
	540	180		24072B	436	3100	6600	0,33	2,06	3,07	2,02	570	1100
	540	180		24072BL1	436	3100	6600	0,33	2,06	3,07	2,02	570	1100
	600	192	*	23172EMW33	203	5190	8230	0,29	2,28	3,39	2,23	590	1000
	600	243		24172B	470	4600	9150	0,4	1,67	2,48	1,63	350	750
	600	243		24172BL1	470	4600	9150	0,4	1,67	2,48	1,63	350	750
	650	232		23272B	521	4850	8700	0,36	1,87	2,78	1,83	440	850
	650	232		23272BL1	521	4850	8700	0,36	1,87	2,78	1,83	440	850
380	520	106		23976	288	1560	3550	0,19	3,54	5,27	3,46	800	1100
	520	106		23976L1	288	1560	3550	0,19	3,54	5,27	3,46	800	1100
	560	135	*	23076EMW33	282	2690	5430	0,21	3,16	4,71	3,09	750	900
	560	180		24076B	402	3250	7100	0,3	2,23	3,32	2,18	530	1100
	560	180		24076BL1	402	3250	7100	0,3	2,23	3,32	2,18	530	1100
	620	194		23176B	504	3900	7500	0,31	2,16	3,22	2,12	540	900
	620	194		23176BL1	504	3900	7500	0,31	2,16	3,22	2,12	540	900
	620	243		24176B	757	4800	9650	0,39	1,73	2,58	1,69	330	750
	620	243		24176BL1	757	4800	9650	0,39	1,73	2,58	1,69	330	750
	680	240		23276B	570	5200	9650	0,36	1,89	2,82	1,85	400	800
	680	240		23276BL1	570	5200	9650	0,36	1,89	2,82	1,85	400	800
400	500	100		24880	323	1330	3500	0,18	3,76	5,59	3,67	-	-
	540	106		23980	289	1580	3650	0,18	3,71	5,53	3,63	750	1000
	540	106		23980L1	289	1580	3650	0,18	3,71	5,53	3,63	750	1000
	600	148	*	23080EMW33	395	2926	5648	0,22	3,08	4,59	3,02	700	850
	600	200		24080B	455	3850	8400	0,32	2,09	3,11	2,04	490	900
	600	200		24080BL1	455	3850	8400	0,32	2,09	3,11	2,04	490	900
	650	200		23180B	837	4200	8050	0,31	2,21	3,28	2,16	500	850
	650	200		23180BL1	837	4200	8050	0,31	2,21	3,28	2,16	500	850
	650	250		24180B	565	5100	10300	0,38	1,77	2,63	1,73	310	700
	650	250		24180BL1	565	5100	10300	0,38	1,77	2,63	1,73	310	700
	720	256		23280B	625	5850	10600	0,37	1,81	2,69	1,77	380	750
720	256		23280BL1	625	5850	10600	0,37	1,81	2,69	1,77	380	750	
420	520	75		23884	358	1090	2710	0,12	5,42	8,08	5,3	-	-
	560	106		23984	315	1630	3850	0,17	3,95	5,88	3,86	700	1000
	560	106		23984L1	315	1630	3850	0,17	3,95	5,88	3,86	700	1000
	620	150		23084B	505	3100	6400	0,24	2,85	4,24	2,78	650	900
	620	150		23084BL1	505	3100	6400	0,24	2,85	4,24	2,78	650	900
	620	200		24084B	505	3850	8450	0,32	2,13	3,18	2,09	470	580
	700	224		23184B	674	5200	9950	0,32	2,11	3,15	2,07	450	800
	700	280		24184B	1010	6150	12200	0,4	1,69	2,51	1,65	280	660
	700	280		24184BL1	1010	6150	12200	0,4	1,69	2,51	1,65	280	660
	760	272		23284B	786	6550	12000	0,36	1,86	2,77	1,82	350	700
440	600	118		23988	357	2030	4700	0,18	3,66	5,46	3,58	650	900
	650	157		23088B	817	3300	6850	0,24	2,85	4,24	2,78	620	850
	650	157		23088BL1	817	3300	6850	0,24	2,85	4,24	2,78	620	850
	650	212		24088B	571	4300	9450	0,32	2,11	3,15	2,07	440	850
	650	212		24088BL1	571	4300	9450	0,32	2,11	3,15	2,07	440	850
	720	226		23188B	610	5200	10100	0,31	2,15	3,21	2,11	440	800
	720	226		23188BL1	610	5200	10100	0,31	2,15	3,21	2,11	440	800
	720	280		24188B	642	6450	13100	0,39	1,75	2,61	1,71	260	640
	720	280		24188BL1	642	6450	13100	0,39	1,75	2,61	1,71	260	640
	790	280		23288B	848	6900	12800	0,36	1,88	2,8	1,84	330	690
790	280		23288BL1	848	6900	12800	0,36	1,88	2,8	1,84	330	690	
460	580	118		24892	384	1840	4850	0,18	3,76	5,59	3,67	-	-
	620	118		23992	360	2100	4950	0,17	3,95	5,88	3,86	610	900
	680	163		23092B	915	3600	7450	0,23	2,88	4,29	2,82	580	850
	680	163		23092BL1	915	3600	7450	0,23	2,88	4,29	2,82	580	850
	680	218		24092B	564	4600	10200	0,31	2,15	3,21	2,11	410	800
	760	240		23192B	795	5700	11400	0,31	2,14	3,19	2,1	400	750
	760	240		23192BL1	795	5700	11400	0,31	2,14	3,19	2,1	400	750
	760	300		24192B	827	7100	14500	0,39	1,71	2,55	1,67	240	600
	760	300		24192BL1	827	7100	14500	0,39	1,71	2,55	1,67	240	600
	830	296		23292B	807	7750	14500	0,36	1,87	2,78	1,83	300	660
	830	296		23292BL1	807	7750	14500	0,36	1,87	2,78	1,83	300	660

Подшипники выпускаются с цилиндрическим или коническим отверстиями (EAK, EMK, EG15K, BK и K30 для серий 240xx и 241xx). Подшипники с коническим отверстием обычно устанавливаются с помощью крепежных или стяжных втулок (см. руководство по выбору на стр. 72). Все диапазоны зазоров есть в наличии на складе или под заказ. Подшипники со специальными зазорами и классами точности могут быть поставлены под заказ.

\*Подшипник NTN-SNR серии ULTAGE



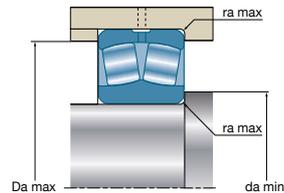
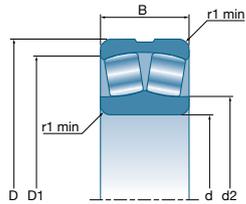
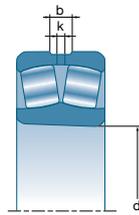
Обозначение	Масса	Количество отверстий	Размеры						Присоединительные размеры		
			b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	
											ММ
Цилиндрическое отверстие	КГ		ММ						ММ		
23872	19,2	8	9	5	2,1	390	418,6	372	428	2	
23972	47,2	8	14	8	3	390	418,6	374	466	2,5	
23972L1	47,2	8	14	8	3	390	418,6	374	466	2,5	
23072VMW33	116,8	8	22	12	5	371	492	378	522	4	
24072B	147	8	27	16	5	415	476,8	382	518	4	
24072BL1	147	8	27	16	5	415	476,8	382	518	4	
23172EMW33	232	8	27	16	5	433,1	520,5	380	580	4	
24172B	281	8	33	20	5	432	506,7	382	578	4	
24172BL1	281	8	33	20	5	432	506,7	382	578	4	
23272B	339	8	33	20	6	453	551	388	622	5	
23272BL1	339	8	33	20	6	453	551	388	622	5	
23976	69,9	8	16	10	4	429	476,5	398	502	3	
23976L1	69,9	8	16	10	4	429	476,5	398	502	3	
23076EMW33	112	3	22,3	12	5	435	509,4	398	542	4	
24076B	153	8	27	16	5	438	498,1	402	538	4	
24076BL1	153	8	27	16	5	438	498,1	402	538	4	
23176B	235	8	27	16	5	456	539,8	402	598	4	
23176BL1	235	8	27	16	5	456	539,8	402	598	4	
24176B	292	8	33	20	5	450	528,8	402	598	4	
24176BL1	292	8	33	20	5	450	528,8	402	598	4	
23276B	380	8	33	20	6	476	574,4	408	652	5	
23276BL1	380	8	33	20	6	476	574,4	408	652	5	
24880	45,3	8	14	8	2,1	-	-	422	578	4	
23980	73	8	16	10	4	449	496,9	418	522	3	
23980L1	73	8	16	10	4	449	496,9	418	522	3	
23080EMW33	156	3	22,3	12	5	462	541	418	582	4	
24080B	202	8	27	16	5	461	527,7	422	578	4	
24080BL1	202	8	27	16	5	461	527,7	422	578	4	
23180B	264	8	27	16	6	479	567,4	428	622	5	
23180BL1	264	8	27	16	6	479	567,4	428	622	5	
24180B	329	8	33	20	6	477	551,9	428	622	5	
24180BL1	329	8	33	20	6	477	551,9	428	622	5	
23280B	457	8	33	20	6	501	611,1	428	692	5	
23280BL1	457	8	33	20	6	501	611,1	428	692	5	
23884	34,8	8	11	6	2,1	455,5	493,2	432	508	2	
23984	76,2	8	16	10	4	455,5	493,2	438	542	3	
23984L1	76,2	8	16	10	4	455,5	493,2	438	542	3	
23084B	157	8	20	12	5	488	561,4	442	598	4	
23084BL1	157	8	20	12	5	488	561,4	442	598	4	
24084B	210	8	27	16	5	481	550,1	442	598	4	
23184B	354	8	33	20	6	511	610,6	448	672	5	
24184B	440	8	33	20	6	499	592	448	672	5	
24184BL1	440	8	33	20	6	499	592	448	672	5	
23284B	544	8	33	20	7,5	528	642,7	456	724	6	
23988	101	8	16	10	4	495	550,6	458	582	3	
23088B	181	8	20	12	6	508	584,6	468	622	5	
23088BL1	181	8	20	12	6	508	584,6	468	622	5	
24088B	245	8	33	20	6	503	575,9	468	622	5	
24088BL1	245	8	33	20	6	503	575,9	468	622	5	
23188B	370	8	33	20	6	526,5	626,8	468	692	5	
23188BL1	370	8	33	20	6	526,5	626,8	468	692	5	
24188B	456	8	33	20	6	519,5	613,9	468	692	5	
24188BL1	456	8	33	20	6	519,5	613,9	468	692	5	
23288B	600	8	33	20	7,5	552	670,5	476	754	6	
23288BL1	600	8	33	20	7,5	552	670,5	476	754	6	
24892	73,6	8	16	10	3	500	542,5	474	566	2,5	
23992	107	8	16	10	4	514	571,1	478	602	3	
23092B	206	8	27	16	6	531	612	488	652	5	
23092BL1	206	8	27	16	6	531	612	488	652	5	
24092B	276	8	33	20	6	528	603,5	488	652	5	
23192B	443	8	33	20	7,5	558	659,7	496	724	6	
23192BL1	443	8	33	20	7,5	558	659,7	496	724	6	
24192B	550	8	33	20	7,5	546	644,4	496	724	6	
24192BL1	550	8	33	20	7,5	546	644,4	496	724	6	
23292B	704	8	33	20	7,5	577	702,9	496	794	6	
23292BL1	704	8	33	20	7,5	577	702,9	496	794	6	

## Перечень сферических роликоподшипников

Габаритные размеры			ULTAGE	Обозначение	Пределная усталостная нагрузка $C_u$	Номинальная грузоподъемность		Коэффициенты для расчета				Базовая частота вращения	Пределная частота вращения
d	D	B				Цилиндрическое отверстие	Динамическая	Статическая	e	$\gamma_1$	$\gamma_2$		
мм				кН	кН		об/мин						
480	650	128		23996	405	2330	5500	0,18	3,85	5,73	3,76	580	850
	650	128		23996L1	405	2330	5500	0,18	3,85	5,73	3,76	580	850
	700	165		23096B	987	3650	7700	0,23	2,94	4,38	2,88	560	800
	700	165		23096BL1	987	3650	7700	0,23	2,94	4,38	2,88	560	800
	700	218		24096B	983	4650	10500	0,3	2,22	3,3	2,17	400	750
	700	218		24096BL1	983	4650	10500	0,3	2,22	3,3	2,17	400	750
	790	248		23196B	886	6200	12300	0,31	2,15	3,21	2,11	380	700
	790	248		23196BL1	886	6200	12300	0,31	2,15	3,21	2,11	380	700
	790	308		24196B	889	7450	15300	0,39	1,74	2,59	1,7	350	580
	790	308		24196BL1	889	7450	15300	0,39	1,74	2,59	1,7	350	580
	870	310		23296B	1071	8300	15500	0,36	1,87	2,78	1,83	290	630
	870	310		23296BL1	1071	8300	15500	0,36	1,87	2,78	1,83	290	630
500	620	90		238/500	394	1550	3950	0,13	5,38	8,02	5,26	-	-
	670	128		239/500	548	2370	5600	0,17	4,02	5,98	3,93	560	800
	670	128		239/500L1	548	2370	5600	0,17	4,02	5,98	3,93	560	800
	720	167		230/500B	707	3850	8300	0,23	2,98	4,44	2,91	530	800
	720	167		230/500BL1	707	3850	8300	0,23	2,98	4,44	2,91	530	800
	720	218		240/500B	1069	4750	10900	0,3	2,28	3,4	2,23	380	750
	720	218		240/500BL1	1069	4750	10900	0,3	2,28	3,4	2,23	380	750
	830	264		231/500BL1	978	6950	13700	0,32	2,12	3,16	2,08	360	690
	830	325		241/500BL1	783	8050	16700	0,39	1,72	2,57	1,69	220	550
	920	336		232/500BL1	945	9400	17800	0,39	1,74	2,59	1,7	260	600
530	710	136		239/530	442	2640	6450	0,17	3,94	5,87	3,86	520	750
	710	136		239/530L1	442	2640	6450	0,17	3,94	5,87	3,86	520	750
	780	185		230/530B	649	4400	9350	0,22	3,03	4,52	2,97	490	700
	780	185		230/530BL1	649	4400	9350	0,22	3,03	4,52	2,97	490	700
	780	250		240/530B	645	5600	12700	0,3	2,24	3,33	2,19	350	690
	780	250		240/530BL1	645	5600	12700	0,3	2,24	3,33	2,19	350	690
	870	272		231/530B	838	7000	14200	0,3	2,22	3,3	2,17	340	650
	870	272		231/530BL1	838	7000	14200	0,3	2,22	3,3	2,17	340	650
	870	335		241/530B	833	8300	17400	0,38	1,79	2,67	1,75	210	530
	980	355		232/530BL1	1040	10400	19800	0,39	1,74	2,59	1,7	240	560
560	680	90		238/560	481	1650	4450	0,11	5,97	8,88	5,83	-	-
	750	140		239/560	723	2830	6700	0,16	4,09	6,09	4	490	750
	820	195		230/560B	817	4800	10500	0,22	3,03	4,51	2,96	460	690
	820	195		230/560BL1	817	4800	10500	0,22	3,03	4,51	2,96	460	690
	820	258		240/560B	730	6100	14100	0,3	2,29	3,4	2,24	320	650
	920	280		231/560B	873	7650	15500	0,3	2,27	3,38	2,22	310	620
	920	355		241/560B	1270	9950	20800	0,39	1,75	2,61	1,71	180	500
	1030	365		232/560B	1130	11100	21100	0,36	1,88	2,8	1,84	230	530
600	800	150		239/600L1	537	3150	7800	0,18	3,85	5,73	3,76	450	690
	870	200		230/600B	831	5250	12000	0,21	3,17	4,72	3,1	410	640
	870	200		230/600BL1	831	5250	12000	0,21	3,17	4,72	3,1	410	640
	870	272		240/600BL1	721	6450	15600	0,29	2,33	3,47	2,28	300	610
	980	300		231/600B	1045	9000	18400	0,3	2,22	3,3	2,17	280	580
	980	375		241/600BL1	1038	10700	23200	0,37	1,81	2,7	1,77	170	470
	1090	388		232/600B	720	12200	23700	0,36	1,86	2,77	1,82	210	500
	630	780	150		248/630	673	3050	8800	0,17	4,07	6,06	3,98	-
850		165		239/630	617	3700	9250	0,18	3,66	5,45	3,58	420	650
850		165		239/630L1	617	3700	9250	0,18	3,66	5,45	3,58	420	650
920		212		230/630B	881	5900	13000	0,22	3,14	4,67	3,07	390	610
920		290		240/630B	857	7550	17900	0,3	2,28	3,4	2,23	270	580
1030		315		231/630B	1045	9600	19900	0,3	2,27	3,38	2,22	260	550
1030		400		241/630B	1118	11600	25000	0,38	1,78	2,66	1,74	160	440
1150		412		232/630B	1334	13700	26800	0,36	1,87	2,78	1,83	190	480
670	900	170		239/670	850	4100	10300	0,18	3,76	5,59	3,67	330	530
	980	230		230/670B	976	6550	14600	0,22	3,07	4,57	3	320	500
	980	308		240/670B	1020	8650	20600	0,29	2,29	3,41	2,24	220	480
	1090	336		231/670B	1325	11000	22800	0,3	2,22	3,3	2,17	220	460
	1090	412		241/670BL1	1296	12700	28000	0,37	1,83	2,73	1,79	130	370
	1220	438		232/670B	1480	16100	32000	0,36	1,89	2,81	1,85	160	400

Подшипники выпускаются с цилиндрическим или коническим отверстиями (EAK, EMK, EG15K, BK и K30 для серий 240xx и 241xx). Подшипники с коническим отверстием обычно устанавливаются с помощью закрепительных или стяжных втулок (см. руководство по выбору на стр. 72). Все диапазоны зазоров есть в наличии на складе или под заказ. Подшипники со специальными зазорами и классами точности могут быть поставлены под заказ.

\*Подшипник NTN-SNR серии ULTAGE



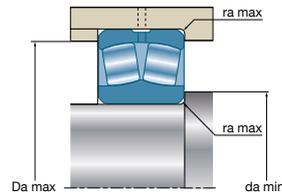
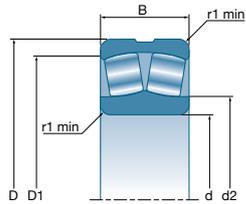
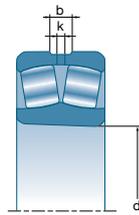
Обозначение	Масса	Количество отверстий	Размеры						Присоединительные размеры		
			b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	
											Цилиндрическое отверстие
23996	123	8	20	12	5	538	598	502	628	4	
23996L1	123	8	20	12	5	538	598	502	628	4	
23096B	217	8	27	16	6	551	632,2	508	672	5	
23096BL1	217	8	27	16	6	551	632,2	508	672	5	
24096B	285	8	33	20	6	547	624,7	508	672	5	
24096BL1	285	8	33	20	6	547	624,7	508	672	5	
23196B	492	8	33	20	7,5	579	687	516	754	6	
23196BL1	492	8	33	20	7,5	579	687	516	754	6	
24196B	608	8	33	20	7,5	570	670,7	516	754	6	
24196BL1	608	8	33	20	7,5	570	670,7	516	754	6	
23296B	814	8	33	20	7,5	605	736	516	834	6	
23296BL1	814	8	33	20	7,5	605	736	516	834	6	
238/500	59,6	8	14	8	3	542,5	588,2	514	606	2,5	
239/500	131	8	20	12	5	561	620,5	522	648	4	
239/500L1	131	8	20	12	5	561	620,5	522	648	4	
230/500B	226	8	27	16	6	561	620,5	528	692	5	
230/500BL1	226	8	27	16	6	561	620,5	528	692	5	
240/500B	295	8	33	20	6	568	645,8	528	692	5	
240/500BL1	295	8	33	20	6	568	645,8	528	692	5	
231/500BL1	584	8	33	20	7,5	607	723	536	794	6	
241/500BL1	716	8	42	25	7,5	602	702,5	536	794	6	
232/500BL1	1000	8	42	25	7,5	635	772,8	536	884	6	
239/530	157	8	20	12	5	590	653,6	552	688	4	
239/530L1	157	8	20	12	5	590	653,6	552	688	4	
230/530B	306	8	27	16	6	614	704	558	752	5	
230/530BL1	306	8	27	16	6	614	704	558	752	5	
240/530B	413	8	33	20	6	605,5	688,4	558	752	5	
240/530BL1	413	8	33	20	6	605,5	688,4	558	752	5	
231/530B	653	8	33	20	7,5	643	757	566	834	6	
231/530BL1	653	8	33	20	7,5	643	757	566	834	6	
241/530B	800	8	42	25	7,5	630,5	736,2	566	834	6	
232/530BL1	1200	8	42	25	9,5	678	826,7	574	936	8	
238/560	66,1	8	11	6	3	599	646,9	574	666	2,5	
239/560	182	8	20	12	5	625	691,5	582	728	4	
230/560B	353	8	27	16	6	648	740,6	588	792	5	
230/560BL1	353	8	27	16	6	648	740,6	588	792	5	
240/560B	467	8	33	20	6	639,5	725,9	588	792	5	
231/560B	752	8	33	20	7,5	678,5	800,8	596	884	6	
241/560B	948	8	42	25	7,5	666	786,4	596	884	6	
232/560B	1360	12	42	25	9,5	713	867	604	986	8	
239/600L1	218	8	20	12	5	667	738,5	622	778	4	
230/600B	400	8	27	16	6	690	784,8	628	842	5	
230/600BL1	400	8	27	16	6	690	784,8	628	842	5	
240/600BL1	544	8	33	20	6	682	769,7	628	842	5	
231/600B	908	8	33	20	7,5	720	859,5	636	944	6	
241/600BL1	1130	8	42	25	7,5	713,5	832,3	636	944	6	
232/600B	1540	12	42	25	9,5	-	-	644	1046	8	
248/630	158	8	20	12	4	-	-	648	762	3	
239/630	277	8	27	16	6	705	780,4	658	822	5	
239/630L1	277	8	27	16	6	705	780,4	658	822	5	
230/630B	481	8	33	20	7,5	728	833,3	666	884	6	
240/630B	657	8	33	20	7,5	719	814,3	666	884	6	
231/630B	1050	12	33	20	7,5	764	898,8	666	994	6	
241/630B	1330	12	42	25	7,5	748	871,5	666	994	6	
232/630B	1900	12	42	25	12	799,5	968,8	684	1096	10	
239/670	317	8	27	16	6	751	829,4	698	872	5	
230/670B	594	8	33	20	7,5	775	885,5	706	944	6	
240/670B	794	8	33	20	7,5	-	-	706	944	6	
231/670B	1250	12	42	25	7,5	-	-	706	1054	6	
241/670BL1	1530	12	42	25	7,5	795	925,3	706	1054	6	
232/670B	2270	12	42	25	12	849	1033,8	724	1166	10	

## Перечень сферических роликоподшипников

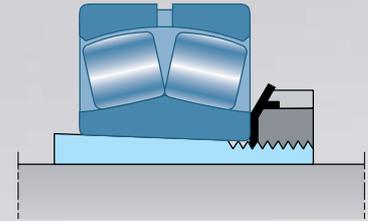
Габаритные размеры			ULTAGE	Обозначение Цилиндрическое отверстие	Пределная усталостная нагрузка $C_u$ кН	Номинальная грузоподъемность		Коэффициенты для расчета				Базовая частота вращения об/мин	Пределная частота вращения
d	D	B				Динамическая	Статическая	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$		
мм						C	$C_0$						
710	950	180		239/710L1	752	4450	11500	0,18	3,85	5,73	3,76	360	580
	1030	236		230/710B	1114	7200	16200	0,22	3,02	4,5	2,96	340	540
	1030	236		230/710BL1	1114	7200	16200	0,22	3,02	4,5	2,96	340	540
	1030	315		240/710B	1149	9300	22500	0,29	2,36	3,51	2,31	230	520
	1030	315		240/710BL1	1149	9300	22500	0,29	2,36	3,51	2,31	230	520
	1150	345		231/710B	1363	11600	24900	0,29	2,32	3,45	2,27	220	490
	1150	438		241/710BL1	946	14500	32000	0,37	1,8	2,69	1,76	130	400
	1280	450		232/710BL1	926	16300	32500	0,35	1,91	2,84	1,87	160	430
750	920	128		238/750	883	3100	8450	0,12	5,72	8,51	5,59	-	-
	1000	185		239/750L1	1049	5000	13000	0,17	3,9	5,81	3,81	330	550
	1090	250		230/750B	1240	8150	18300	0,21	3,2	4,76	3,13	310	510
	1090	250		230/750BL1	1240	8150	18300	0,21	3,2	4,76	3,13	310	510
	1090	335		240/750BL1	1269	10100	24600	0,29	2,35	3,49	2,29	210	490
	1220	365		231/750B	870	12800	27200	0,29	2,32	3,45	2,27	210	420
	1360	475		232/750B	1691	18200	36500	0,35	1,92	2,86	1,88	150	400
800	1060	195		239/800	1078	5400	13700	0,17	4,05	6,04	3,96	310	520
	1150	258		230/800B	1323	8400	19500	0,21	3,15	4,69	3,08	290	490
	1150	345		240/800BL1	1369	11200	27800	0,28	2,41	3,59	2,36	190	460
	1280	375		231/800B	1644	14400	31000	0,29	2,32	3,45	2,27	180	400
850	1120	200		239/850	1252	5850	15100	0,16	4,25	6,32	4,15	280	490
	1120	200		239/850L1	1252	5850	15100	0,16	4,25	6,32	4,15	280	490
	1220	272		230/850BL1	1479	9750	22700	0,2	3,32	4,95	3,25	260	420
	1220	365		240/850B	1559	12500	31500	0,28	2,42	3,61	2,37	170	480
	1360	400		231/850B	1064	15500	34000	0,28	2,37	3,54	2,32	170	380
	1500	515		232/850B	2094	22300	47500	0,35	1,94	2,89	1,90	120	360
900	1180	206		239/900L1	1268	6650	17300	0,16	4,32	6,44	4,23	260	460
	1280	280		230/900B	1592	10300	24700	0,2	3,32	4,95	3,25	240	390
	1280	375		240/900B	1598	13200	33500	0,27	2,48	3,7	2,43	160	460
	1420	412		231/900B	1932	16800	38000	0,28	2,42	3,6	2,36	160	360
950	1250	224		239/950	1472	7750	20500	0,16	4,2	6,26	4,11	240	440
	1360	300		230/950B	1832	11500	28400	0,21	3,26	4,85	3,18	220	370
	1360	412		240/950B	1859	15500	40000	0,28	2,39	3,56	2,34	150	430
1000	1320	236		239/1000L1	1556	8600	22700	0,16	4,21	6,26	4,11	220	410
	1420	308		230/1000B	1119	12400	30000	0,2	3,37	5,02	3,29	210	360
	1420	412		240/1000B	1934	16000	42000	0,27	2,51	3,73	2,45	140	410
1060	1400	250		239/1060	1776	9300	24700	0,16	4,28	6,37	4,19	210	390
	1500	325		230/1060BL1	1231	13600	33500	0,2	3,36	5	3,28	200	340
	1500	438		240/1060B	2166	17800	47000	0,27	2,49	3,71	2,44	130	390
1120	1360	180		238/1120	1566	6200	18700	0,11	5,97	8,89	5,84	-	-
	1460	250		239/1120	1123	9850	26700	0,15	4,42	6,58	4,32	190	370
	1580	345		230/1120B	2354	15600	39000	0,21	3,29	4,8	3,21	180	320
	1580	462		240/1120BL1	2299	19500	52500	0,27	2,5	3,72	2,44	120	370
1180	1420	180		238/1180L1	1728	6350	19700	0,11	6,27	9,34	6,13	-	-
	1540	272		239/1180	3481	11000	29800	0,15	4,4	6,55	4,3	180	350
	1540	355		249/1180	2092	13700	40500	0,21	3,28	4,88	3,21	-	-
	1660	475		240/1180B	1019	20700	55500	0,27	2,54	3,78	2,48	110	350
1250	1630	280		239/1250	1382	12100	33500	0,15	4,42	6,58	4,32	160	330
1320	1720	300		239/1320	1465	13600	38000	0,16	4,34	6,46	4,24	150	320
	1850	530		240/1320B	3559	25200	67500	0,25	2,65	3,94	2,59	100	320
1400	1820	315		239/1400	3255	15100	43000	0,15	4,39	6,54	4,29	140	300
1500	1820	315		248/1500L1	2866	12300	41500	0,15	4,54	6,75	4,43	-	-
1800	2180	375		248/1800L1	3622	17500	60500	0,15	4,47	6,65	4,37	-	-

Подшипники выпускаются с цилиндрическим или коническим отверстиями (EAK, EMK, EG15K, BK и K30 для серий 240xx и 241xx). Подшипники с коническим отверстием обычно устанавливаются с помощью закрепительных или стяжных втулок (см. руководство по выбору на стр. 72). Все диапазоны зазоров есть в наличии на складе или под заказ. Подшипники со специальными зазорами и классами точности могут быть поставлены под заказ.

\*Подшипник NTN-SNR серии ULTAGE



Обозначение	Масса	Количество отверстий	Размеры					Присоединительные размеры			
			b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max	
											Цилиндрическое отверстие
239/710L1	375	8	27	16	6	795	875,3	738	922	5	
230/710B	663	12	33	20	7,5	818	936,1	746	994	6	
230/710BL1	663	12	33	20	7,5	818	936,1	746	994	6	
240/710B	884	12	33	20	7,5	808	915,7	746	994	6	
240/710BL1	884	12	33	20	7,5	808	915,7	746	994	6	
231/710B	1420	12	42	25	9,5	856	1004,8	754	1106	8	
241/710BL1	1800	12	42	25	9,5	838	978,3	754	1106	8	
232/710BL1	2540	12	42	25	12	-	-	764	1226	10	
238/750	179	8	20	12	5	809	876	772	898	4	
239/750L1	412	8	27	16	6	837,5	923,3	778	972	5	
230/750B	790	12	33	20	7,5	863	990,9	786	1054	6	
230/750BL1	790	12	33	20	7,5	863	990,9	786	1054	6	
240/750BL1	1060	12	42	25	7,5	850	968,1	786	1054	6	
231/750B	1700	12	42	25	9,5	-	-	794	1176	8	
232/750B	3050	12	42	25	15	-	-	814	1296	12	
239/800	487	12	27	16	6	889	982,5	828	1032	5	
230/800B	890	12	33	20	7,5	914	1048,6	836	1114	6	
240/800BL1	1190	12	42	25	7,5	909	1025,9	836	1114	6	
231/800B	1890	12	42	25	9,5	952	1121,3	844	1236	8	
239/850	550	12	27	16	6	947	1042,3	878	1092	5	
239/850L1	550	12	27	16	6	947	1042,3	878	1092	5	
230/850BL1	1050	12	33	20	7,5	976	1113,2	886	1184	6	
240/850B	1410	12	42	25	7,5	964,5	1088,9	886	1184	6	
231/850B	2270	12	42	25	12	-	-	904	1306	10	
232/850B	3890	12	42	25	15	-	-	914	1436	12	
239/900L1	623	12	33	20	6	997	1100,5	928	1152	5	
230/900B	1170	12	33	20	7,5	1030	1166,8	936	1244	6	
240/900B	1570	12	42	25	7,5	1017,5	1146,6	936	1244	6	
231/900B	2500	12	42	25	12	-	-	954	1366	10	
239/950	774	12	33	20	7,5	1053,5	1164,4	986	1214	6	
230/950B	1430	12	33	20	7,5	1095,5	1238,2	986	1324	6	
240/950B	1970	12	42	25	7,5	1075	1212,4	986	1324	6	
239/1000L1	916	12	33	20	7,5	1111	1229,3	1036	1284	6	
230/1000B	1580	12	33	20	7,5	-	-	1036	1384	6	
240/1000B	2110	12	42	25	7,5	1129,5	1271,3	1036	1384	6	
239/1060	1090	12	33	20	7,5	1181	1306,1	1096	1364	6	
230/1060BL1	1850	12	42	25	9,5	1200	1368	1104	1456	8	
240/1060B	2450	12	42	25	9,5	-	-	1104	1456	8	
238/1120	536	12	27	16	6	1204	1295	1148	1332	5	
239/1120	1140	12	33	20	7,5	-	-	1156	1424	6	
230/1120B	2160	12	42	25	9,5	1265	1441,3	1164	1536	8	
240/1120BL1	2890	12	42	25	9,5	1262,5	1417,1	1164	1536	8	
238/1180L1	559	12	27	16	6	1264,5	1355,6	1208	1392	5	
239/1180	1390	12	33	20	7,5	1300	1436,3	1216	1504	6	
249/1180	1740	12	42	25	7,5	1301,5	1424,6	1216	1504	6	
240/1180B	3220	12	42	25	9,5	1326	1488,6	1224	1616	8	
239/1250	1600	12	33	20	7,5	-	-	1286	1594	6	
239/1320	1900	12	33	20	7,5	-	-	1356	1684	6	
240/1320B	4320	12	42	25	12	1487	1670,5	1374	1796	10	
239/1400	2230	12	33	20	9,5	-	-	1444	1776	8	
248/1500L1	1660	12	33	20	7,5	1609,5	1724,1	1536	1784	6	
248/1800L1	2830	12	42	25	9,5	1929	2066,2	1844	2136	8	

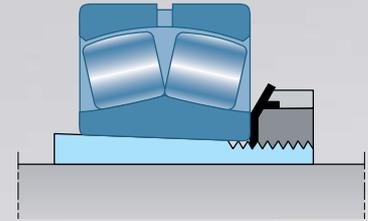


## Перечень закрепительных и стяжных втулок

Ø Вал	Ø Подш.	Втулка	Гайка	Шайба	Подшипник			Втулка	Гайка	Шайба	Подшипник			Втулка	Гайка	Шайба	Подшипник
17	20	H304	KM4	MB4													
20	25	H305	KM5	MB5	21305	22205		H2305	KM5	MB5							
25	30	H306	KM6	MB6	21306	22206		H2306	KM6	MB6							
30	35	H307	KM7	MB7	21307	22207		H2307	KM7	MB7							
35	40	H308	KM8	MB8	21308	22208		H2308	KM8	MB8	22308						
40	45	H309	KM9	MB9	21309	22209		H2309	KM9	MB9	22309						
45	50	H310	KM10	MB10	21310	22210		H2310	KM10	MB10	22310						
50	55	H311	KM11	MB11	21311	22211		H2311	KM11	MB11	22311						
55	60	H312	KM12	MB12	21312	22212		H2312	KM12	MB12	22312						
60	65	H313	KM13	MB13	21313	22213		H2313	KM13	MB13	22313						
60	70	H314	KM14	MB14	21314	22214		H2314	KM14	MB14	22314						
65	75	H315	KM15	MB15	21315	22215		H2315	KM15	MB15	22315						
70	80	H316	KM16	MB16	21316	22216		H2316	KM16	MB16	22316						
75	85	H317	KM17	MB17	21317	22217		H2317	KM17	MB17	22317						
80	90	H318	KM18	MB18	21318	22218		H2318	KM18	MB18	22318	23218					
85	95	H319	KM19	MB19	21319	22219		H2319	KM19	MB19	22319						
90	100	H320	KM20	MB20	21320	22220		H2320	KM20	MB20	22320	23220					
100	110	H322	KM22	MB22	21322	22222	23022	H2322	KM22	MB22	22322	23222					
110	120							H2324	KM24	MB24	22324	23224	H3024	KML24	MBL24	23024	
115	130							H2326	KM26	MB26	22326	23226	H3026	KML26	MBL26	23026	
125	140							H2328	KM28	MB28	22328	23228	H3028	KML28	MBL28	23028	
135	150							H2330	KM30	MB30	22330	23230	H3030	KML30	MBL30	23030	
140	160							H2332	KM32	MB32	22332	23232	H3032	KML32	MBL32	23032	
150	170							H2334	KM34	MB34	22334	23234	H3034	KML34	MBL34	23034	
160	180							H2336	KM36	MB36	22336	23236	H3036	KML36	MBL36	23036	
170	190							H2338	KM38	MB38	22338	23238	H3038	KML38	MBL38	23038	
180	200							H2340	KM40	MB40	22340	23240	H3040	KML40	MBL40	23040	
200	220							H2344H	HM44T	MB44	22344	23244	H3044H	HM3044	MS3044	23044	
220	240							H2348H	HM48T	MB48	22348	23248	H3048H	HM3048	MS3048	23048	
240	260							H2352H	HM52T	MB52	22352	23252	H3052H	HM3052	MS3052	23052	
260	280							H2356H	HM56T	MB56	22356	23256	H3056H	HM3056	MS3056	23056	
280	300												H3060H	HM3060	MS3060	23060	
300	320												H3064H	HM3064	MS3064	23064	
320	340												H3068H	HM3068	MS3068	23068	
340	360												H3072H	HM3072	MS3072	23072	
360	380												H3076H	HM3076	MS3076	23076	
380	400												H3080H	HM3080	MS3080	23080	
400	420												H3084H	HM3084	MS3084	23084	
410	440												H3088H	HM3088	MS3088	23088	
430	460												H3092H	HM3092	MS3092	23092	
450	480												H3096H	HM3096	MS3096	23096	
470	500												H30/500H	HM30/500	MS30/500	230/500	
500	530												H30/530H	HM30/530	MS30/530	230/530	
530	560												H30/560H	HM30/560	MS30/560	230/560	
560	600												H30/600H	HM30/600	MS30/600	230/600	
600	630												H30/630H	HM30/630	MS30/630	230/630	
630	670												H30/670H	HM30/670	MS30/670	230/670	
670	710												H30/710H	HM30/710	MS30/710	230/710	
710	750												H30/750H	HM30/750	MS30/750	230/750	
750	800												H30/800H	HM30/800	MS30/800	230/800	

# ЧАСТЬ 5 Технические характеристики подшипников

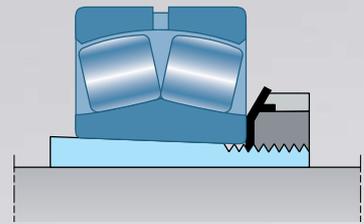
	Втулка	Гайка	Шайба	Подшипник	Втулка	Гайка	Шайба	Подшипник	Втулка	Гайка	Шайба	Подшипник	Ø Вал	Ø Подш.
													17	20
													20	25
													25	30
													30	35
													35	40
													40	45
													45	50
													50	55
													55	60
													60	65
													65	70
													70	75
													75	80
													80	85
													85	90
													90	95
	H3120	KM20	MB20	23120									95	100
	H3122	KM22	MB22	23122									100	110
	H3124	KM24	MB24	22224 23124									110	120
	H3126	KM26	MB26	22226 23126									115	130
	H3128	KM28	MB28	22228 23128									125	140
	H3130	KM30	MB30	22230 23130									135	150
	H3132	KM32	MB32	22232 23132					/			23932	140	160
	H3134	KM34	MB34	22234 23134					/			23934	150	170
	H3136	KM36	MB36	22236 23136					H3936	KML36	MBL36	23936	160	180
	H3138	KM38	MB38	22238 23138					H3938	KML38	MBL38	23938	170	190
	H3140	KM40	MB40	22240 23140					H3940	KML40	MBL40	23940	180	200
	H3144	HM44T	MB44	22244 23144					H3944H	HM3044	MS3044	23944	200	220
	H3148H	HM48T	MB48	22248 23148					H3948H	HM3048	MS3048	23948	220	240
	H3152H	HM52T	MB52	22252 23152					H3952H	HM3052	MS3052	23952	240	260
	H3156H	HM56T	MB56	22256 23156					H3956H	HM3056	MS3056	23956	260	280
	H3160H	HM3160	MS3160	22260 23160	H3260H	HM3160	MS3160	22360 23260	H3960H	HM3060	MS3060	23960	280	300
	H3164H	HM3164	MS3164	22264 23164	H3264H	HM3164	MS3164	23264	H3964H	HM3064	MS3064	23964	300	320
	H3168H	HM3168	MS3168	23168	H3268H	HM3168	MS3168	23268	H3968H	HM3068	MS3068	23968	320	340
	H3172H	HM3172	MS3172	23172	H3272H	HM3172	MS3172	23272	H3972H	HM3072	MS3072	23972	340	360
	H3176H	HM3176	MS3176	23176	H3276H	HM3176	MS3176	23276	H3976H	HM3076	MS3076	23976	360	380
	H3180H	HM3180	MS3180	23180	H3280H	HM3180	MS3180	23280	H3980H	HM3080	MS3080	23980	380	400
	H3184H	HM3184	MS3184	23184	H3284H	HM3184	MS3184	23284	H3984H	HM3084	MS3084	23984	400	420
	H3188H	HM3188	MS3188	23188	H3288H	HM3188	MS3188	23288	H3988H	HM3088	MS3088	23988	410	440
	H3192H	HM3192	MS3192	23192	H3292H	HM3192	MS3192	23292	H3992H	HM3082	MS3092	23992	430	460
	H3196H	HM3196	MS3196	23196	H3296H	HM3196	MS3196	23296	H3996H	HM3096	MS3096	23996	450	480
	H31/500H	HM31/500	MS31/500	231/500	H32/500H	HM31/500	MS31/500	232/500	H39/500H	HM30/500	MS30/500	239/500	470	500
	H31/530H	HM31/530	MS31/530	231/530	H32/530H	HM31/530	MS31/530	232/530	H39/530H	HM30/530	MS30/530	239/530	500	530
	H31/560H	HM31/560	MS31/560	231/560	H32/560H	HM31/560	MS31/560	232/560	H39/560H	HM30/560	MS30/560	239/560	530	560
	H31/600H	HM31/600	MS31/600	231/600	H32/600H	HM31/600	MS31/600	232/600	H39/600H	HM30/600	MS30/600	239/600	560	600
	H31/630H	HM31/630	MS31/630	231/630	H32/630H	HM31/630	MS31/630	232/630	H39/630H	HM30/630	MS30/630	239/630	600	630
	H31/670H	HM31/670	MS31/670	231/670	H32/670H	HM31/670	MS31/670	232/670	H39/670H	HM30/670	MS30/670	239/670	630	670
	H31/710H	HM31/710	MS31/710	231/710	H32/710H	HM31/710	MS31/710	232/710	H39/710H	HM30/710	MS30/710	239/710	670	710
	H31/750H	HM31/750	MS31/750	231/750	H32/750H	HM31/750	MS31/750	232/750	H39/750H	HM30/750	MS30/750	239/750	710	750
	H31/800H	HM31/800	MS31/800	231/800					H39/800H	HM30/800	MS30/800	239/800	750	800



## Перечень закрепительных и стяжных втулок

Ø Вал	Ø Подш.	Втулка	Гайка	Стопорная гайка	Стопорная шайба	Подшипник	Втулка	Гайка	Стопорная гайка	Стопорная шайба	Подшипник
17	20										
20	25		/			21305 22205					
25	30		/			21306 22206					
30	35		/			21307 22207					
35	40	АН308	KM9	KM7	MB7	21308 22208					
40	45	АН309	KM10	KM8	MB8	21309 22209					
45	50	АНХ310	KM11	KM9	MB9	21310 22210					
50	55	АНХ311	KM12	KM10	MB10	21311 22211					
55	60	АНХ312	KM13	KM11	MB11	21312 22212					
60	65	АНХ313G	KM14	KM12	MB12	21313 22213					
65	70	АНХ314G	KM15	KM13	MB13	21314 22214					
70	75	АНХ315G	KM16	KM14	MB14	21315 22215					
75	80	АНХ316	KM18	KM15	MB15	21316 22216					
80	85	АНХ317	KM19	KM16	MB16	21317 22217					
85	90	АНХ318	KM20	KM17	MB17	21318 22218					
90	95	АНХ319	KM21	KM18	MB18	21319 22219					
95	100	АНХ320	KM22	KM19	MB19	21320 22220					
105	110	АНХ322	KM24	KM21	MB21	21322					
115	120										
125	130										
135	140										
145	150										
150	160										
160	170										
170	180						АH2236G	KM38	KM34	MB34	22236
180	190						АH2238G	KM40	KM36	MB36	22238
190	200						АH2240	HM44T	KM38	MB38	22240
200	220						А0H2244	HM48T	KM40	MB40	22244
220	240						А0H2248	HM52T	HM44T	MB44	22248
240	260						А0H2252G	HM56T	HM48T	MB48	22252
260	280						А0H2256G	HM3160	HM52T	MB52	22256
280	300						А0H2260G	HM3164	HM56T	MB56	22260
300	320						А0H2264G	HM3168	HM3060	MS3060	22264
320	340										
340	360										
360	380										
380	400										
400	420										
420	440										
440	460										
460	480										
480	500										
500	530										
530	560										
570	600										
600	630										
630	670										
670	710										
710	750										
750	800										
800	850										
850	900										
900	950										

	Втулка	Гайка	Стопорная гайка	Стопорная шайба	Подшипник	Втулка	Гайка	Стопорная гайка	Стопорная шайба	Подшипник	Ø Вал	Ø Подш.	
											17	20	
											20	25	
											25	30	
											30	35	
	AH2308	KM9	KM7	MB7	22308						35	40	
	AH2309	KM10	KM8	MB8	22309						40	45	
	AHX2310	KM11	KM9	MB9	22310						45	50	
	AHX2311	KM12	KM10	MB10	22311						50	55	
	AHX2312	KM13	KM11	MB11	22312						55	60	
	AH2313G	KM14	KM12	MB12	22313						60	65	
	AHX2314G	KM15	KM13	MB13	22314						65	70	
	AHX2315G	KM16	KM14	MB14	22315						70	75	
	AHX2316	KM18	KM15	MB15	22316						75	80	
	AHX2317	KM19	KM16	MB16	22317						80	85	
	AHX2318	KM20	KM17	MB17	22318						85	90	
	AHX2319	KM21	KM18	MB18	22319						90	95	
	AHX2320	KM22	KM19	MB19	22320						95	100	
	AHX2322G	KM24	KM21	MB21	22322						105	110	
	AHX2324G	KM26	KM22	MB22	22324	AHX3024	KM26	KM22	MB22	23024	115	120	
	AHX2326G	KM28	KM24	MB24	22326	AHX3026	KM28	KM24	MB24	23026	125	130	
	AHX2328G	KM30	KM26	MB26	22328	AHX3028	KM30	KM26	MB26	23028	135	140	
	AHX2330G	KM32	KM28	MB28	22330	AHX3030	KM32	KM28	MB28	23030	145	150	
	AH2332G	KM34	KM30	MB30	22332	AH3032	KM34	KM30	MB30	23032	150	160	
	AH2334G	KM36	KM32	MB32	22334	AH3034	KM36	KM32	MB32	23034	160	170	
	AH2336G	KM38	KM34	MB34	22336	AH3036	KM38	KM34	MB34	23036	170	180	
	AH2338G	KM40	KM36	MB36	22338	AH3038G	KM40	KM36	MB36	23038	180	190	
	AH2340	HM44T	KM38	MB38	22340	AH3040G	HM44T	KM38	MB38	23040	190	200	
	AOH2344	HM48T	KM40	MB40	22344	23244	AOH3044G	HM46T	KM40	MB40	23044	200	220
	AOH2348	HM52T	HM44T	MB44	22348	23248	AOH3048	HM52T	HM44T	MB44	23048	220	240
	AOH2352G	HM56T	HM48T	MB48	22352	23252	AOH3052	HM56T	HM48T	MB48	23052	240	260
	AOH2356G	HM3160	HM52T	MB52	22356	23256	AOH3056	HM3060	HM52T	MB52	23056	260	280
							AOH3060	HM3064	HM56T	MB56	23060	280	300
							AOH3064G	HM3068	HM3060	MS3060	23064	300	320
							AOH3068G	HM3072	HM3064	MS3064	23068	320	340
							AOH3072G	HM3076	HM3068	MS3068	23072	340	360
							AOH3076G	HM3080	HM3072	MS3072	23076	360	380
							AOH3080G	HM3084	HM3076	MS3076	23080	380	400
							AOH3084G	HM3088	HM3080	MS3080	23084	400	420
							AOHX3088G	HM3092	HM3084	MS3084	23088	420	440
							AOHX3092G	HM3096	HM3088	MS3088	23092	440	460
							AOHX3096G	HM30/500	HM3092	MS3092	23096	460	480
							AOHX30/500G	HM30/530	HM3096	MS3096	230/500	480	500
							AOH30/530	HM30/560	HM30/500	MS30/500	230/530	500	530
							AOHX30/560	HM30/600	HM30/530	MS30/530	230/560	530	560
							AOHX30/600	HM30/630	HM30/560	MS30/560	230/600	570	600
							AOH30/630	HM30/670	HM30/600	MS30/600	230/630	600	630
							AOH30/670	HM30/710	HM30/630	MS30/630	230/670	630	670
							AOHX30/710	HM30/750	HM30/670	MS30/670	230/710	670	710
							AOH30/750	HM30/800	HM30/710	MS30/710	230/750	710	750
							AOH30/800	HM30/850	HM30/750	MS30/750	230/800	750	800
							AOH30/850	HM30/900	HM30/800	MS30/800	230/850	800	850
							AOH30/900	HM30/950	HM30/850	MS30/850	230/900	850	900
							AOH30/950	HM30/1000	HM30/950	MS30/950	230/950	900	950



## Перечень крепежных и стяжных втулок

Ø Вал	Ø Подш.	Втулка	Гайка	Стопорная гайка	Стопорная шайба	Подшипник	Втулка	Гайка	Стопорная гайка	Стопорная шайба	Подшипник
17	20										
20	25										
25	30										
30	35										
35	40										
40	45										
45	50										
50	55										
55	60										
60	65										
65	70										
70	75										
75	80										
80	85										
85	90						AHX3218	KM20	KM17	MB17	23218
90	95										
95	100	AHX3120	KM22	KM19	MB19	23120	AHX3220	KM22	KM19	MB19	23220
105	110	AHX3122	KM24	KM21	MB21	22222	AHX3222G	KM24	KM21	MB21	23222
115	120	AHX3124	KM26	KM22	MB22	22224	AHX3224G	KM26	KM22	MB22	23224
125	130	AHX3126	KM28	KM24	MB24	22226	AHX3226G	KM28	KM24	MB24	23226
135	140	AHX3128	KM30	KM26	MB26	22228	AHX3228G	KM30	KM26	MB26	23228
145	150	AHX3130G	KM32	KM28	MB28	22230	AHX3230G	KM32	KM28	MB28	23230
150	160	AH3132G	KM34	KM30	MB30	22232	AH3232G	KM34	KM30	MB30	23232
160	170	AH3134G	KM36	KM32	MB32	22234	AH3234G	KM36	KM32	MB32	23234
170	180	AH3136G	KM38	KM34	MB34	23136	AH3236G	KM38	KM34	MB34	23236
180	190	AH3138G	KM40	KM36	MB36	23138	AH3238G	KM40	KM36	MB36	23238
190	200	AH3140	HM44T	KM38	MB38	23140	AH3240	HM44T	KM38	MB38	23240
200	220	AOH3144	HM48T	KM40	MB40	23144					
220	240	AOH3148	HM52T	HM44T	MB44	23148					
240	260	AOH3152G	HM56T	HM48T	MB48	23152					
260	280	AOH3156G	HM3160	HM52T	MB52	23156					
280	300	AOH3160G	HM3164	HM56T	MB56	23160	AOH3260G	HM3164	HM56T	MB56	23260
300	320	AOH3164G	HM3168	HM3060	MS3060	23164	AOH3264G	HM3168	HM3060	MS3060	23264
320	340	AOH3168G	HM3172	HM3064	MS3064	23168	AOH3268G	HM3172	HM3064	MS3064	23268
340	360	AOH3172G	HM3176	HM3068	MS3068	23172	AOH3272G	HM3176	HM3068	MS3068	23272
360	380	AOH3176G	HM3180	HM3072	MS3072	23176	AOH3276G	HM3180	HM3072	MS3072	23276
380	400	AOH3180G	HM3184	HM3076	MS3076	23180	AOH3280G	HM3184	HM3076	MS3076	23280
400	420	AOH3184G	HM3188	HM3080	MS3080	23184	AOH3284G	HM3188	HM3080	MS3080	23284
420	440	AOHX3188G	HM3192	HM3084	MS3084	23188	AOHX3288G	HM3192	HM3084	MS3084	23288
440	460	AOHX3192G	HM3196	HM3088	MS3088	23192	AOHX3292G	HM3196	HM3088	MS3088	23292
460	480	AOHX3196G	HM31500	HM3092	MS3092	23196	AOHX3296G	HM31500	HM3092	MS3092	23296
480	500	AOHX31500G	HM31530	HM3096	MS3096	231500	AOHX32500G	HM31530	HM3096	MS3096	232500
500	530	AOH31530	HM31560	HM30500	MS30500	231530	AOH32530G	HM31560	HM30500	MS30500	232530
530	560	AOH31560	HM31600	HM30530	MS30530	231560	AOH32560	HM31600	HM30530	MS30530	232560
570	600	AOHX31600	HM31630	HM30560	MS30560	231600	AOHX32600G	HM31630	HM30560	MS30560	232600
600	630	AOH31630	HM31670	HM30600	MS30600	231630	AOH32630G	HM31670	HM30600	MS30600	232630
630	670	AOHX31670	HM31710	HM30630	MS30630	231670	AOH32670G	HM31710	HM30630	MS30630	232670
670	710	AOHX31710	HM31750	HM30670	MS30670	231710	AOH32710G	HM31750	HM30670	MS30670	232710
710	750	AOH31750	HM31800	HM30710	MS30710	231750	AOH32750	HM31800	HM30710	MS30710	232750
750	800	AOH31800	HM31850	HM30750	MS30750	231800					
800	850	AOH31850	HM31900	HM30800	MS30800	231850	AOH32850	HM31900	HM30800	MS30800	232850
850	900	AOH31900	HM31950	HM30850	MS30850	231900					
900	950										

	Втулка	Гайка	Стопорная гайка	Стопорная шайба	Подшипник	Втулка	Гайка	Стопорная гайка	Стопорная шайба	Подшипник	Ø Вал	Ø Подш.
											17	20
											20	25
											25	30
											30	35
											35	40
											40	45
											45	50
											50	55
											55	60
											60	65
											65	70
											70	75
											75	80
											80	85
											85	90
											90	95
	/	/			24020						95	100
	/	/			24022	AH24122	KM23	KM21	MB21	24122	105	110
	AH24024	KM25	KM22	MB22	24024	AH24124	KM26	KM22	MB22	24124	115	120
	AH24026	KM27	KM24	MB24	24026	AH24126	KM28	KM24	MB24	24126	125	130
	AH24028	KM29	KM26	MB26	24028	AH24128	KM30	KM26	MB26	24128	135	140
	AH24030	KM31	KM28	MB28	24030	AH24130	KM32	KM28	MB28	24130	145	150
	AH24032	KM34	KM30	MB30	24032	AH24132	KM34	KM30	MB30	24132	150	160
	AH24034	KM36	KM32	MB32	24034	AH24134	KM36	KM32	MB32	24134	160	170
	AH24036	KM38	KM34	MB34	24036	AH24136	KM38	KM34	MB34	24136	170	180
	AH24038	KM40	KM36	MB36	24038	AH24138	KM40	KM36	MB36	24138	180	190
	AH24040	HM42T	KM38	MB38	24040	AH24140	HM42T	KM38	MB38	24140	190	200
	AOH24044	HM46T	KM40	MB40	24044	AOH24144	HM46T	KM40	MB40	24144	200	220
	AOH24048	HM50T	HM44T	MB44	24048	AOH24148	HM52T	HM44T	MB44	24148	220	240
	AOH24052G	HM56T	HM48T	MB48	24052	AOH24152	HM56T	HM48T	MB48	24152	240	260
	AOH24056G	HM3160	HM52T	MB52	24056	AOH24156	HM3160	HM52T	MB52	24156	260	280
	AOH24060G	HM3164	HM56T	MB56	24060	AOH24160	HM3164	HM56T	MB56	24160	280	300
	AOH24064G	HM3168	HM3060	MS3060	24064	AOH24164	HM3168	HM3060	MS3060	24164	300	320
	AOH24068	HM3072	HM3064	MS3064	24068	AOH24168	HM3172	HM3064	MS3064	24168	320	340
	AOH24072	HM3076	HM3068	MS3068	24072	AH24172	HM3176	HM3068	MS3068	24172	340	360
	AOH24076	HM3080	HM3072	MS3072	24076	AOH24176	HM3180	HM3072	MS3072	24176	360	380
	AOH24080	HM3084	HM3076	MS3076	24080	AOH24180	HM3184	HM3076	MS3076	24180	380	400
	AOH24084	HM3088	HM3080	MS3080	24084	AOH24184	HM3188	HM3080	MS3080	24184	400	420
	AOH24088	HML92T	HM3084	MS3084	24088	AOH24188	HM3192	HM3084	MS3084	24188	420	440
	AOH24092	HML96T	HM3088	MS3088	24092	AOH24192	HM3196	HM3088	MS3088	24192	440	460
	AOH24096	HML100T	HM3092	MS3092	24096	AOH24196	HM31/500	HM3092	MS3092	24196	460	480
	AOH240/500	HML106T	HM3096	MS3096	240/500	AOH241/500	HM31/530	HM3096	MS3096	241/500	480	500
	AOH240/530G	HM31/560	HM30/500	MS30/500	240/530	AOH241/530G	HM31/560	HM30/500	MS30/500	241/530	500	530
	AOH240/560G	HM31/600	HM30/530	MS30/530	240/560	AOH241/560G	HM31/600	HM30/530	MS30/530	241/560	530	560
	AOHX240/600	HMLL125T	HM30/560	MS30/560	240/600	AOHX241/600	HM31/630	HM30/560	MS30/560	241/600	570	600
	AOH240/630G	HM31/670	HM30/600	MS30/600	240/630	AOH241/630G	HM31/670	HM30/600	MS30/600	241/630	600	630
	AOH240/670G	HM31/710	HM30/630	MS30/630	240/670	AOH241/670	HM142T	HM30/630	MS30/630	241/670	630	670
	AOH240/710G	HM31/750	HM30/670	MS30/670	240/710	AOH241/710	HM150T	HM30/670	MS30/670	241/710	670	710
	AOH240/750G	HM31/800	HM30/710	MS30/710	240/750						710	750
	AOH240/800G	HM31/850	HM30/750	MS30/750	240/800						750	800
	AOH240/850G	HM31/900	HM30/800	MS30/800	240/850						800	850
	AOH240/900	HM31/950	HM30/850	MS30/850	240/900						850	900
	AOH240/950	HM31/1000	HM30/950	MS30/950	240/950						900	950





## ЧАСТЬ 6

### Корпуса для сферических роликоподшипников

## Корпуса для сферических роликоподшипников

Корпуса для подшипников NTN-SNR применяются в различных отраслях промышленности и подходят для условий применения, где требуется высокая грузоподъемность. Выбирая наши подшипниковые корпуса, укомплектованные подшипниками NTN-SNR ULTAGE, вы получаете превосходные рабочие характеристики оборудования.

Разъемные и неразъемные корпуса для подшипников - Смазывание при помощи консистентной смазки

	<p><b>Разъемный стационарный корпус SNC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Превосходная жесткость и устойчивость при любых нагрузках</li> <li>• Оптимизированная конструкция с улучшенной устойчивостью к вибрациям</li> <li>• Улучшенные характеристики по рассеиванию тепла</li> <li>• Увеличенный срок службы</li> <li>• 5 различных типов уплотнений</li> <li>• Корпус готов к эксплуатации, простой монтаж</li> <li>• Диаметр вала: 20—160 мм</li> </ul>
	<p><b>Разъемный стационарный корпус SD31, для крупных подшипников</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Экономичный</li> <li>• Подходит для тяжелых машин: валковый измельчитель, шнеки конвейеров и другое оборудование, работающее в экстремальных условиях</li> <li>• Диаметр вала: 150—400 мм</li> </ul>
	<p><b>Неразъемный стационарный корпус SPW/SFCW для высоких нагрузок</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подходит для неблагоприятных рабочих условий тяжелой промышленности</li> <li>• Компоненты прошли специальную обработку для защиты от коррозии</li> <li>• Обеспечивает быструю замену патентованных вставок</li> <li>• Оснащается сферическими роликоподшипниками с уплотнениями</li> <li>• Сокращение времени обслуживания и увеличение производительности</li> <li>• Серия SPW взаимозаменяема с корпусами подшипниковых узлов SN</li> <li>• Диаметр вала: 50—140 мм</li> </ul>

Разъемные и неразъемные корпуса для подшипников – Смазывание при помощи масла

	<p><b>Разъемный стационарный корпус SNOE, со смазыванием при помощи масла</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Подходит для сферических роликоподшипников</li><li>• Прекрасно подходит для работы под высокой нагрузкой и при высоких скоростях</li><li>• Материал: EN-GJS-600-3 для обеспечения высокой степени жесткости</li><li>• Внутреннее распределение масла через смазочное кольцо</li><li>• Обеспечение герметичности при помощи лабиринтного уплотнения</li><li>• Оснащен индикатором уровня масла</li><li>• Возможность установки циркуляционной масляной системы (с нагревом или без нагрева)</li><li>• Высокая способность рассеяния тепловой энергии</li><li>• Области применения: промышленные вентиляторы, молотковая дробилка, горнодобывающие работы, сталелитейная промышленность, химическая и нефтехимическая промышленность, теплоэлектростанции, вентиляционные установки, системы сушки.</li></ul>
	<p><b>Разъемный стационарный корпус SNOL, со смазыванием при помощи масла (компактная версия)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Подходит для сферических роликоподшипников</li><li>• Обеспечение герметичности с помощью лабиринтного уплотнения</li><li>• Может заменить разъемный смазываемый консистентной смазкой корпус, если скорости вращения становятся высокими или рабочие температуры могут привести к повреждению подшипника</li><li>• Взаимозаменяем с корпусами SN одного типоразмера</li><li>• Оснащен индикатором уровня масла</li><li>• Диаметр вала: 60—140 мм</li></ul>





## ЧАСТЬ 7

### Услуги Expert & Tools

• Инструменты для монтажа и демонтажа	84
• Системы смазывания Lub'Solutions	85
• Услуги	86

## Инструмент для монтажа и демонтажа

Experts  
& Tools

Операции монтажа и демонтажа подшипника являются очень важными и, соответственно, должны выполняться корректно.



### Холодный монтаж:

Монтажный комплект для быстрого и точного монтажа подшипников.



### Монтаж с нагревом:

Индукционный нагрев: практичный, простой, безопасный, экологически безопасный прибор.



### Гидравлический монтаж:

Точное, простое в работе приспособление с поворотной гайкой, всегда готовое к использованию.



### Съемники:

Гидравлический или механический демонтаж: Все типы съемников (с 2 или 3 захватами) для безопасного и аккуратного демонтажа подшипников любого размера и из любого положения.



### Приборы:

Простые, безопасные и точные лазерные инфракрасные термометры для контроля рабочей температуры оборудования.

И другой инструмент для работы с подшипниками...

## Системы смазывания Lub'Solutions

Experts  
& Tools

Мы можем предложить широкий спектр услуг в области смазывания, начиная с проектирования и заканчивая поставкой и заполнением готовым смазочным материалом, соответствующим Вашим условиям применения. Наши решения в области смазывания включают одноточечные и многоточечные системы смазывания, в зависимости от Ваших процессов и требований.

### Консистентные смазочные материалы

Смазки, разработанные в соответствии с требованиями различных областей применения, обеспечат наилучшие характеристики работы Ваших подшипников.



Universal



Heavy Duty



Vib



High Temp



Ultra High Temp



Food



High Speed+



Chain Oil



### Автоматические одноточечные лубрикатеры

У нас Вы найдете именно тот лубрикатер, который подходит для Ваших условий применения. Широкий выбор устройств и подшипниковые смазки высокого качества! Все что Вам необходимо, Вы найдете здесь!



### Централизованные системы смазывания

Централизованные системы смазывания, работающие с маслом или консистентной смазкой, в зависимости от требований Ваших производственных процессов. К ним мы также можем предложить различные насосы и системы смазывания: Объемную, Прогрессивную, Масло-воздух, Мультимагистральную или Двухмагистральную.



### Проектирование и настройка систем смазывания

Наши специалисты могут помочь Вам спроектировать и настроить нужную Вам систему смазывания. Никогда еще процесс смазывания не был настолько простым!

## Услуги

### Experts & Tools

Команда профессионалов Expert & Tools компании NTN-SNR может помочь Вам добиться оптимальной работы Ваших подшипников.



#### Обучение

Повышение квалификации Ваших специалистов по техническому обслуживанию и конструкторов в области подбора подшипников и их обслуживания.

Мы можем предложить курсы обучения, соответствующие именно Вашим потребностям, в нашей школе или на Вашей территории при помощи грузовичка VEBOX, предполагающие теоретические и практические разделы. Наши методики обучения действительно работают!



#### Диагностика повреждений подшипников

Наши эксперты могут установить причину отказа Вашего подшипника в нашей лаборатории или у Вас на производстве. Наши советы и рекомендации помогут Вам усовершенствовать Ваши процессы. Вы также сможете отслеживать на веб-сайте NTN-SNR Ваш запрос на диагностику подшипника.



#### Восстановление подшипников и ремонт шпинделей станков

Позвольте компании, занимающейся восстановлением подшипников для авиационных реактивных двигателей и высокоскоростных поездов, восстановить Ваши промышленные подшипники.

И по новой цене!



#### Техническая поддержка по подшипникам и системам смазывания

Положитесь на наших профессионалов, и они помогут Вам правильно осуществить операции монтажа и демонтажа подшипников, настроить систему смазывания, провести вибрационный анализ и т.д.



#### Аудит технического обслуживания

Наши менеджеры по техническому обслуживанию могут оценить работу Вашей службы технического обслуживания и выдать подробный план действий по проведению технического обслуживания, что значительно улучшит производительность Ваших процессов.



#### Аренда инструмента

Мы предлагаем в аренду крупногабаритный инструмент для технического обслуживания: индукционные нагреватели, гидравлические гайки, насосы и т.д.









contatto  
contatto  
お問い合わせ  
contacto  
contacto  
contact  
contact  
الاتصال ب  
联系我们  
Lian Xi Wo Men  
Kontakt  
Kontakt

[www.ntn-snr.ru](http://www.ntn-snr.ru)

AUTOMOTIVE / AEROSPACE / INDUSTRY

Дистрибьютор :