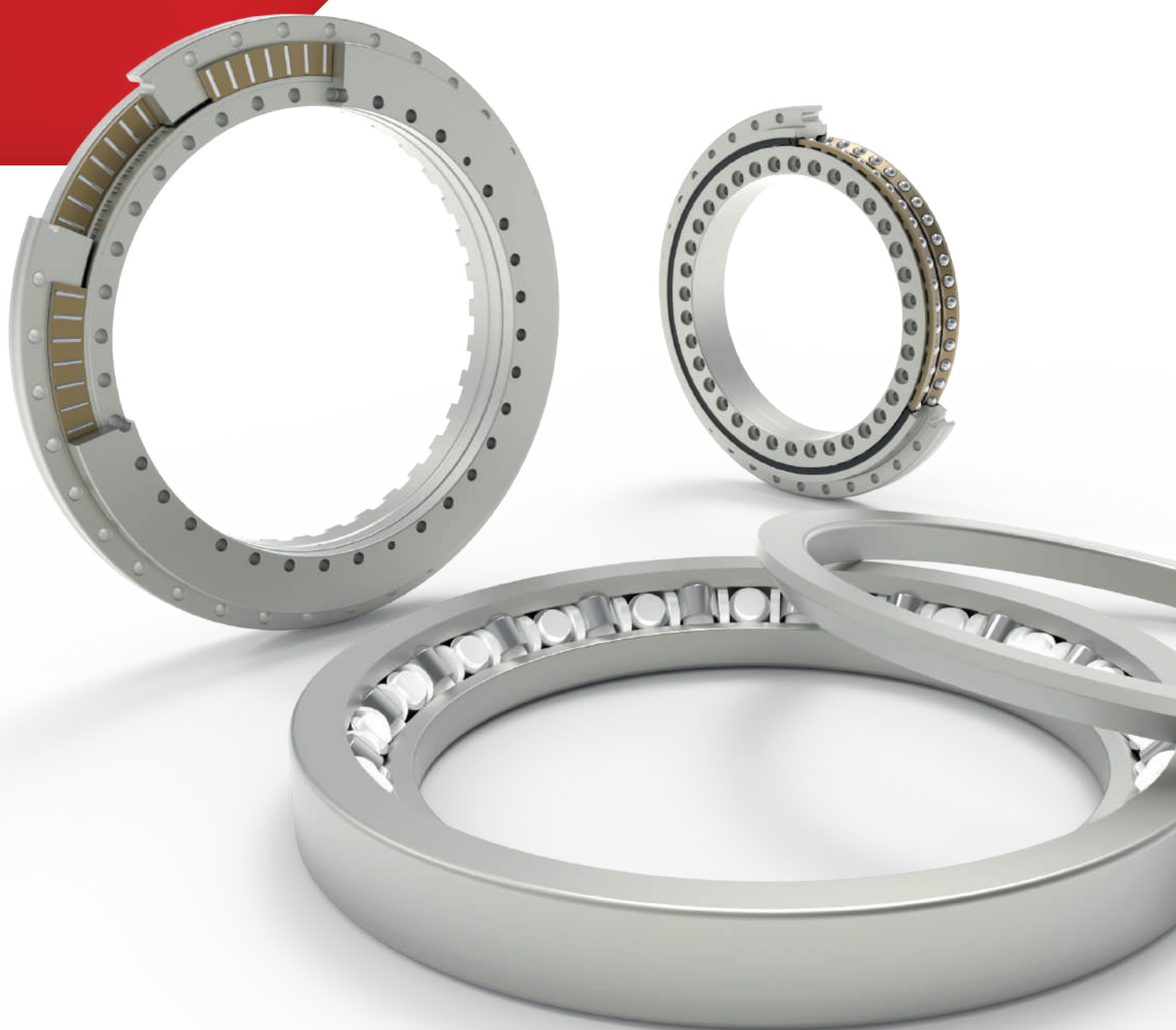


# Высокоточные подшипники для комбинированных нагрузок



**EVOLMEC**<sup>®</sup>  
EVOLUZIONE MECCANICA

**EVOLMEC® S.r.l.**

Evoluzione Meccanica

Все права защищены. Воспроизведение, даже частичное, содержания этого каталога без нашего разрешения запрещено.

**EVMU-07/2021**, каталог «Высокоточные подшипники для комбинированных нагрузок», июль 2021 г.

**Осевые / радиальные подшипники****Упорные радиально-упорные шарикоподшипники 4**

Характеристики	4
Oblasti primeneniya	4
Осевые / радиальные подшипники	5
Радиально-упорные шариковые подшипники	5
Суффиксы для доступных дизайнов	5
Базовый рейтинг жизни	6
Коэффициент запаса прочности по статической нагрузке	6
Диаграммы предельной статической нагрузки	6
Предельные скорости	8
Распределение температуры в системе поворотных осей	8
Правила проектирования	9
Предварительный натяг подшипника	9
Момент трения	10
Повторное смазывание и начальные операции	11
Дизайн смежной постройки	12
Установка	17
Статическая жесткость	17
Точность	18
Размерная таблица - Серия EVRT	20
Размерная таблица - Серия EVRTS	24
Размерная таблица - Серия EVLDF	26

**Подшипники упорные с перекрестными роликами 28**

Характеристики	28
Осевые, радиальные и моментные нагрузки	28
Предельные скорости	29
Предварительная загрузка	29
Жесткость	30
Уплотнение	30
Рабочая Температура	30
Смазывание	31
Рекомендации по проектированию и безопасности	32
Допуски вала и корпуса	35
Шероховатость посадочных мест подшипников	36
Расположение с помощью зажимных колец	36
Крепежные винты	36
Крепление шурупов	37
Установка	37
Точность	38
Размерная таблица - Серия EVZ 98...	40
Размерная таблица - Серия EVZ 69..., EVZ 26...	42
Размерная таблица - Серия EVXR	44

## Характеристики

Осевые / радиальные подшипники EVRT и EVRTS, а также осевые радиально-упорные шарикоподшипники EVLDF - это готовые к установке высокоточные подшипники для высокоточных применений с комбинированными нагрузками.

Они могут выдерживать радиальные нагрузки, осевые нагрузки с обеих сторон и опрокидывающие моменты без зазора и особенно подходят для подшипниковых узлов с высокими требованиями к точности вращения.

Благодаря отверстиям для крепления в кольцах подшипников установка агрегатов очень проста. Подшипники предварительно нагружены в радиальном и осевом направлении после установки.

Установочные размеры всех серий идентичны.

## Области применения

Для стандартных приложений с низкими скоростями и малой продолжительностью работы, таких как делительные столы и фрезерные головки поворотного типа, наиболее подходящим подшипником, как правило, является серия EVRT.

Для подшипниковых опор осей с прямым приводом существует серия EVRTS. Из-за их высоких предельных скоростей и очень низкого равномерного момента трения во всем диапазоне скоростей эти подшипники особенно подходят для комбинации с моментными двигателями.

Для более высоких требований к точности эти подшипники также доступны с ограниченной точностью осевого и радиального биения.

Осевые радиально-упорные шарикоподшипники EVLDF особенно подходят для высокоскоростных приложений с длительным сроком эксплуатации. Они отличаются высокой жесткостью при опрокидывании, низким коэффициентом трения и низким расходом смазки.

Рис. 1

Скорость и наклонная жесткость

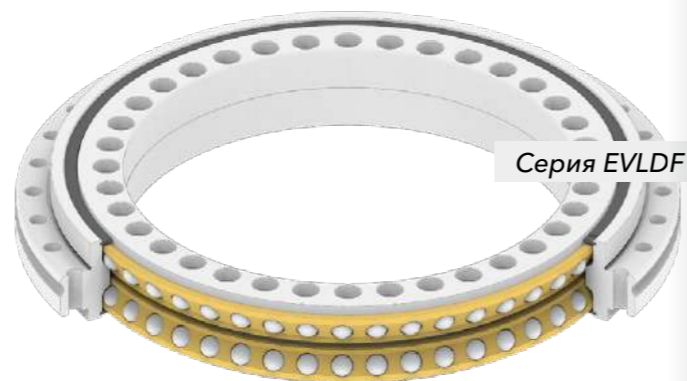
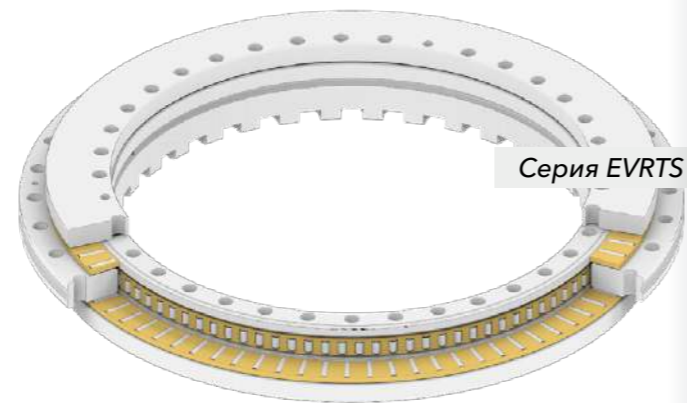
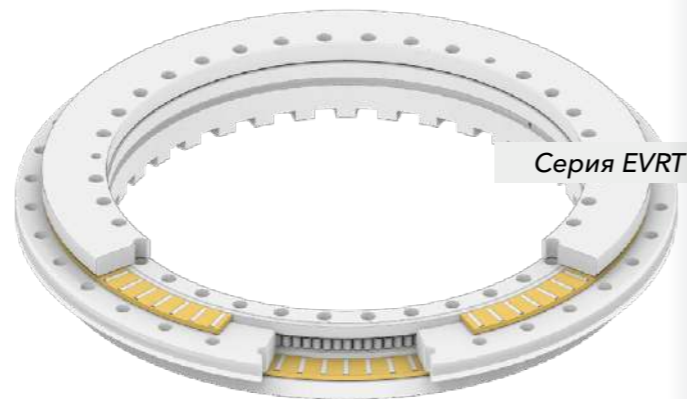
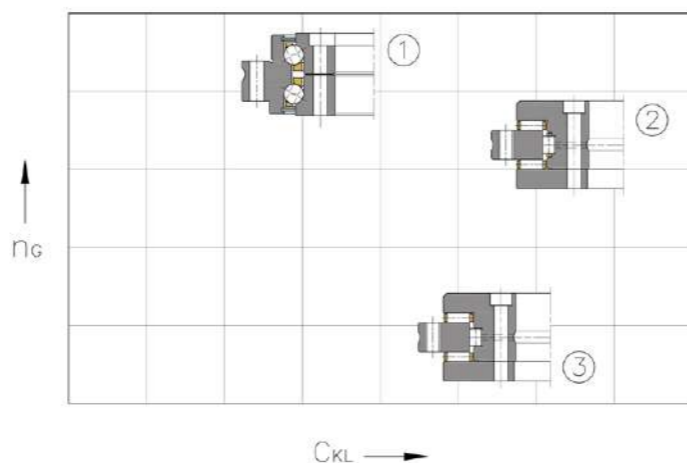
$n_g$  = Предельная скорость

$C_{KL}$  = Наклонная жесткость

① EVLDF

② EVRTS

③ EVRT



## Осевые / радиальные подшипники

Осевые / радиальные подшипники EVRT и EVRTS имеют осевую и радиальную составляющие.

Осевой компонент состоит из осевого игольчатого ролика или цилиндрического ролика и сепаратора, наружного кольца, кольца L-образного сечения и установочной шайбы вала и подвергается предварительному осевому натяжению после установки.

Радиальный компонент представляет собой комплект цилиндрических роликов полного комплекта в EVRT и набор цилиндрических роликов с направляющими клетками и предварительным натягом в EVRTS. Наружное кольцо, кольцо L-образного сечения и установочная шайба вала имеют крепежные отверстия.

Устройство крепится с помощью стопорных винтов для транспортировки и безопасного обращения.

### Уплотнение

Осевые / радиальные подшипники поставляются без уплотнений.

### Смазывание

Подшипники снабжены консистентной смазкой SHELL. Подшипники можно смазывать через наружное кольцо и кольцо L-образного сечения.

### Рабочая Температура

Осевые / радиальные подшипники EVRT и EVRTS подходят для использования при температурах от -30 °C до +120 °C.

## Суффиксы для доступных дизайнов

Суффиксы	Описание	Дизайн
H1...	Для EVRT меньший допуск на монтажный размер H1 (Значения ограниченного допуска см. В таблице на стр. 18)	Специальный дизайн, доступный по соглашению Только
H2...	Для EVRT более строгий допуск на монтажный размер H2 (Значения ограниченного допуска см. В таблице на стр. 18)	
RT	Для EVRT допуск на осевое и радиальное биение ограничен на 50% (Значения ограниченного допуска см. В таблице на стр. 19)	
	Для EVRTS допуск на осевое и радиальное биение вращающегося внутреннего кольца ограничен на 50%. (Значения ограниченного допуска см. В таблице на стр. 19)	
VSP	Для монтажа с L-образным кольцом с аксиальной опорой в серии EVRT см. Страницы с 20 по 23, для EVRTS см. Страницы 24 и 25	

## Базовый рейтинг жизни

Необходимо проверить грузоподъемность и срок службы компонентов радиального и осевого подшипника.

Пожалуйста, свяжитесь с нашим техническим отделом, чтобы узнать базовый номинальный срок службы. Необходимо указать скорость, нагрузку и продолжительность работы.

## Коэффициент запаса прочности по статической нагрузке

Коэффициент запаса прочности по статической нагрузке  $f_0$  указывает на защиту подшипника от недопустимых остаточных деформаций:

$$f_0 = \frac{C_{0r}}{F_{0r}} \text{ or } \frac{C_{0a}}{F_{0a}}$$

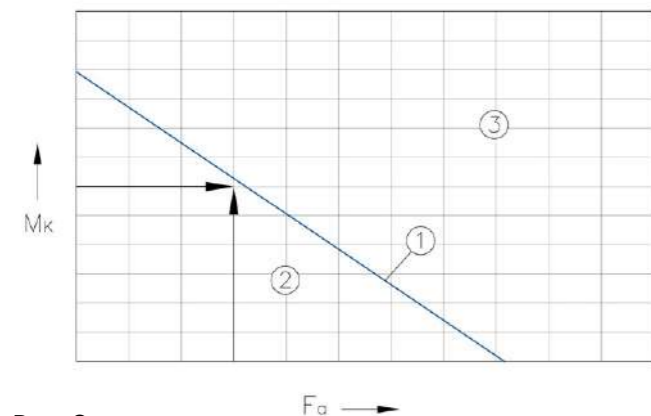
$f_0$  - Коэффициент запаса прочности по статической нагрузке

$C_{0r}$ ,  $C_{0a}$  - Базовая статическая грузоподъемность согласно таблицам размеров

$F_{0r}$ ,  $F_{0a}$  - Максимальная статическая нагрузка на радиальный или осевой подшипник.



В станках и аналогичных областях применения  $f_0$  должно быть > 4.



**Рис. 2**  
Диаграмма предельной статической нагрузки (пример)

$M_k$  = Максимальный опрокидывающий момент

$F_a$  = Осевая нагрузка

① Подшипник, размер

② Допустимый диапазон

③ Недопустимый диапазон

## Диаграммы предельной статической нагрузки

Диаграммы предельной статической нагрузки можно использовать:

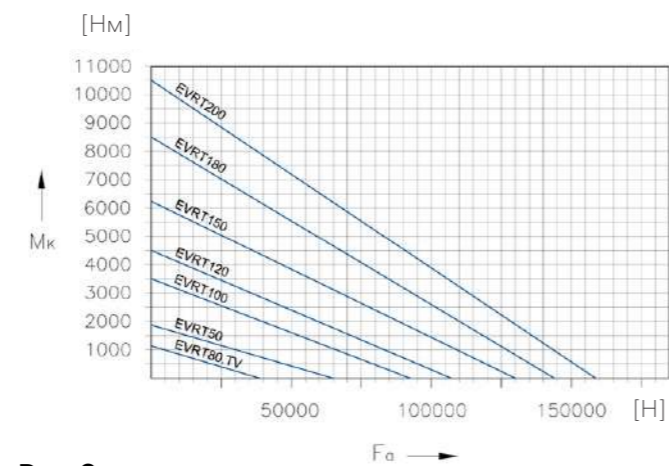
- Для быстрой проверки выбранного размера подшипника при преимущественно статической нагрузке

- Для расчета опрокидывающего момента  $M_k$ , который может поддерживаться подшипником в дополнение к осевой нагрузке.

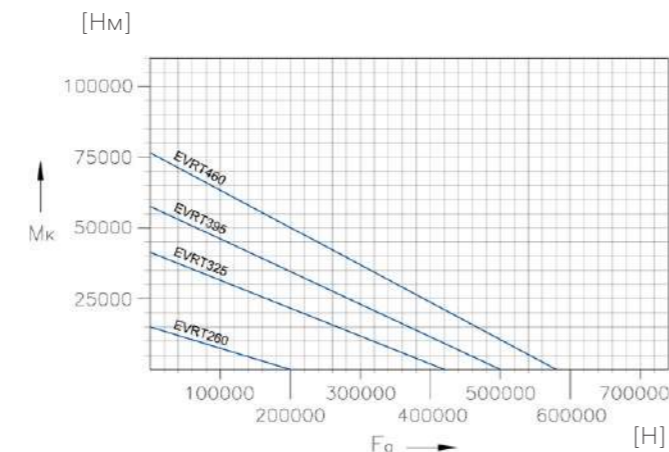


Диаграммы предельных нагрузок основаны на комплекте тел качения с запасом прочности по статической нагрузке  $f_0 \geq 4$ , а также прочности винта и кольца подшипника.

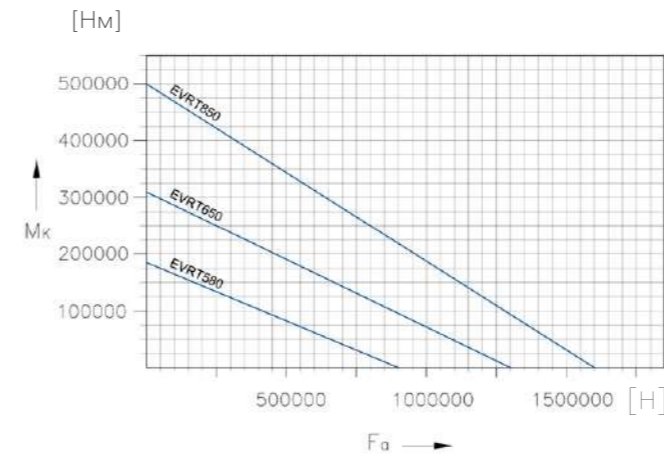
При выборе подшипников нельзя превышать статическую предельную нагрузку (Рис. 2 - Рис. 9).



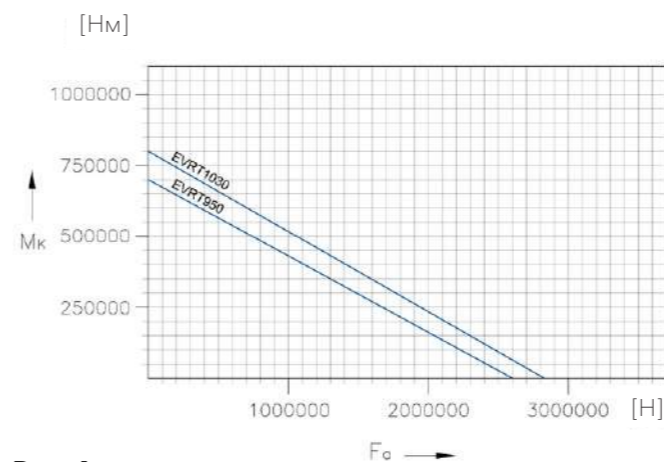
**Рис. 3**  
Диаграмма предельной статической нагрузки для EVRT 50 - EVRT 200



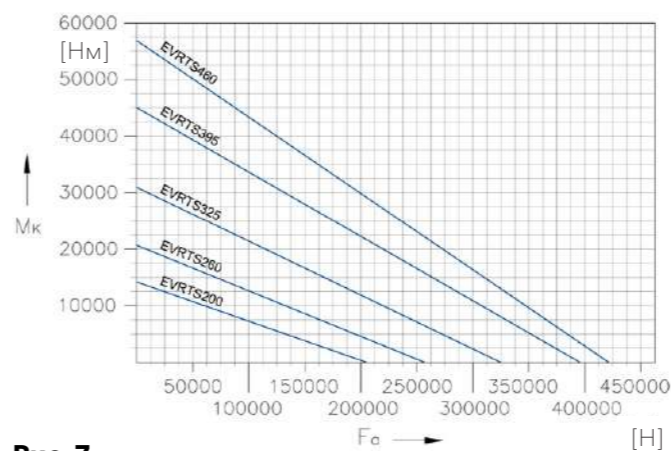
**Рис. 4**  
Диаграмма предельной статической нагрузки для EVRT 260 - EVRT 460



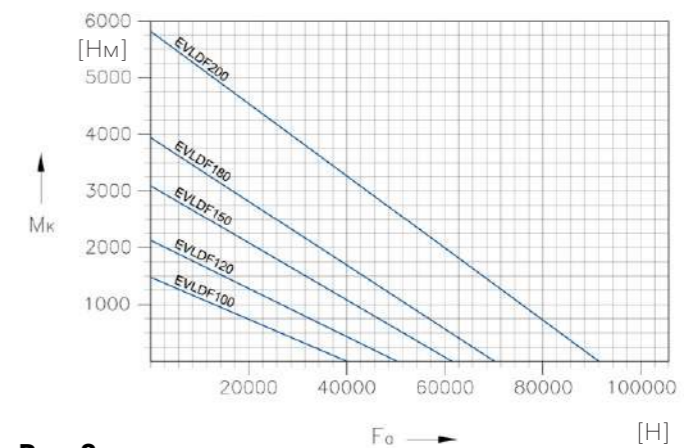
**Рис. 5**  
Диаграмма предельной статической нагрузки для EVRT 580 - EVRT 850



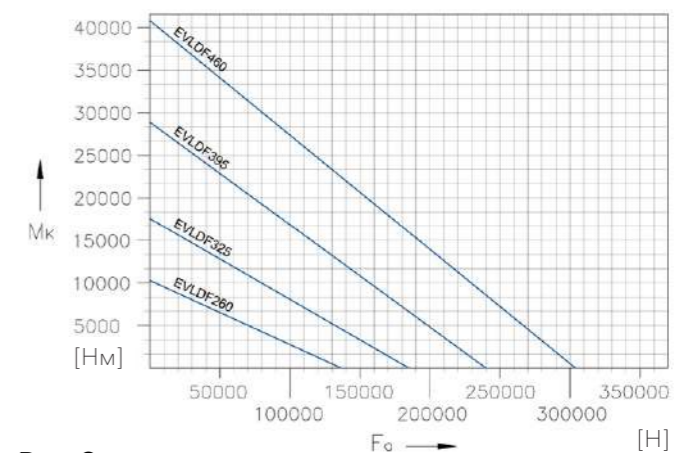
**Рис. 6**  
Диаграмма предельной статической нагрузки для EVRT 950 - EVRT 1030



**Рис. 7**  
Диаграмма предельной статической нагрузки для EVRTS 200 - EVRTS 460



**Рис. 8**  
Диаграмма предельной статической нагрузки для EVLDF 100 - EVLDF 200



**Рис. 9**  
Диаграмма предельной статической нагрузки для EVLDF 260 - EVLDF 460

$M_k$  = Максимальный опрокидывающий момент

$F_a$  = Осевая нагрузка

## Предельные скорости

При выборе подшипника необходимо соблюдать следующие правила и предельные скорости, см. Таблицы размеров.

Если условия окружающей среды отличаются от спецификаций в отношении смежных строительных допусков, смазки, температуры окружающей среды, рассеивания тепла или от нормальных условий эксплуатации для станков, указанные предельные скорости должны быть проверены. Пожалуйста свяжитесь с нами.

### Осевые / радиальные подшипники EVRT

Осевые / радиальные подшипники EVRT спроектированы с использованием полностью укомплектованного компонента радиальных роликоподшипников для обеспечения высокой жесткости, быстрого позиционирования и работы на низкой скорости. Для одновременной обработки нескольких осей обычно требуются низкие скорости.

Предельное значение  $n_G$ , указанное в таблицах размеров, относится к максимальной скорости поворота и максимальной скорости, применяемой в течение короткого периода времени. В случае применения с высокой продолжительностью работы ED или непрерывной работы со скоростью более  $n \times d = 35\,000 \text{ мин}^{-1} \times \text{мм}$  при  $ED > 10\%$  следует выбирать серию EVRTS или EVLDF.

### Осевые / радиальные подшипники EVRTS и упорные радиально-упорные шарикоподшипники EVLDF

Предельные скорости  $n_G$ , указанные для этих двух серий подшипников, были определены на испытательных стендах.

Во время теста действуют следующие условия:

- Цикл распределения смазки в соответствии с заданными данными, см. Рис. 14 на странице 11
- Максимальное повышение температуры подшипника на  $40\text{ °C}$  в области дорожки качения.
- Продолжительность работы ED = 100%, что означает непрерывную работу на предельной скорости  $n_G$ .
- Подшипник полностью закреплен винтами на прочных креплениях.
- Никакой внешней нагрузки, только предварительная нагрузка и масса приспособлений.

## Распределение температуры в системе поворотных осей

Оси вращения с функцией главного шпинделя, например, используемые для комбинированной фрезерно-токарной обработки и с прямым приводом от моментного двигателя, представляют собой системы со сложными тепловыми характеристиками. В процессе проектирования необходимо более подробно рассмотреть распределение температуры в системе поворотных осей:

- Корпуса с асимметричными поворотными осями могут подвергаться асимметричной деформации из-за нагрева.
- В свою очередь, овальные посадочные места подшипников приводят к дополнительной нагрузке на подшипники, сокращению срока службы и отрицательно сказываются на характеристиках и точности движения.
- Управление температурой поворотной оси в форме целевого охлаждения и нагрева обычно необходимо для высокопроизводительных поворотных осей.

## Правила проектирования

Проверенные правила проектирования, основанные на практическом опыте, Рис. 10:

- Контактная поверхность между статором моментного двигателя и корпусом поворотного стола должна быть как можно меньше, чтобы минимизировать поток тепла между статором и корпусом поворотного стола.
- По возможности не соединяйте кожух системы охлаждения статора с корпусом поворотного стола.
- Предпочтительно устанавливать поворотный стол на ротор моментного двигателя с помощью фланца, а не устанавливать его непосредственно на подшипник, чтобы свести к минимуму поток тепла через подшипник.
- Расстояние между двигателем и подшипником должно быть как можно большим. Большое расстояние снижает передачу тепла от ротора к подшипнику. Напряжения, возникающие между компонентами в результате изменения теплового расширения, уменьшаются за счет повышенной эластичности системы.
- Подшипник плиты поворотного стола должен быть отцентрирован с достаточной жесткостью, чтобы позволить всей системе достичь высокого уровня жесткости. Также снижается риск деформации гнезда подшипника из-за повышения температуры ротора.

Регулируемое охлаждение неподвижных и вращающихся компонентов может потребоваться для ограничения колебаний температуры между внутренним и внешним кольцами подшипника.

## Предварительный натяг подшипника

После того, как подшипники установлены и полностью закреплены винтами, они освобождаются от радиального и осевого зазоров и предварительно нагружаются.

### Разница температур

Разница температур между валом и корпусом влияет на предварительную нагрузку радиального подшипника и, следовательно, на срок службы подшипникового узла.

Если температура вала выше, чем температура корпуса, радиальный предварительный натяг будет пропорционально увеличиваться, что приведет к увеличению нагрузки на тела качения, трения подшипника и температуры подшипника, а срок службы будет сокращен.

Если температура вала ниже температуры корпуса, радиальный предварительный натяг будет пропорционально уменьшаться, поэтому жесткость уменьшится до зазора подшипника. Увеличится износ, сократится срок службы и может возникнуть шум из-за проскальзывания.

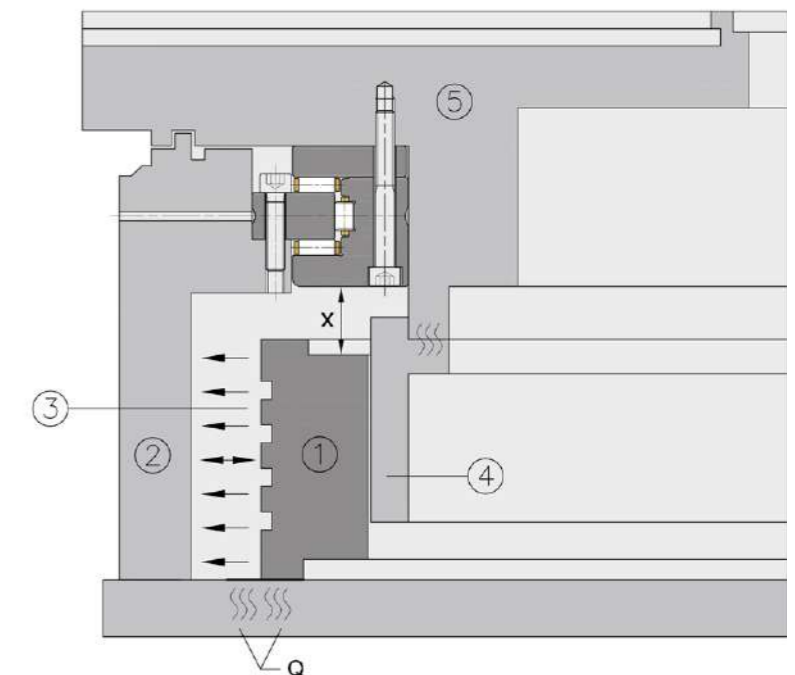
Рис. 10

Идеальный поворотный стол, принимая  
учет возникающего тепла

$Q$  = тепловой поток

$X$  = расстояние от моментного двигателя до  
подшипника

- ① Статор моментного двигателя
- ② Корпус поворотного стола
- ③ Охлаждение статора
- ④ Ротор моментного двигателя
- ⑤ Пластина поворотного стола



## Момент трения

На момент трения подшипника  $M_{RL}$  в первую очередь влияют вязкость и количество смазки, а также предварительная нагрузка подшипника:

- Вязкость смазочного материала зависит от марки смазочного материала и рабочей температуры.
- При повторной смазке количество смазки увеличивается на короткое время, пока смазка не распределится и излишки не покинут подшипник.
- Во время первоначальной эксплуатации и после повторной смазки трение подшипника увеличивается до тех пор, пока смазка не распределится внутри подшипника.
- Предварительный натяг подшипника зависит от монтажной посадки, геометрической точности соседних деталей, разницы температур между внутренним и внешним кольцом, момента затяжки винта и монтажной ситуации (внутреннее кольцо подшипника аксиально поддерживается с одной или обеих сторон).

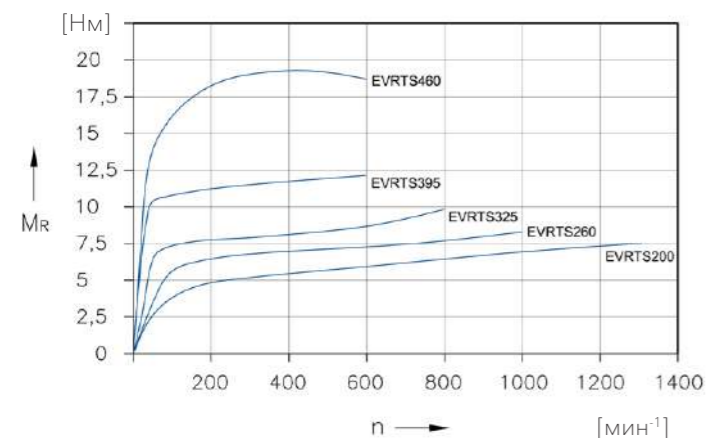
## Ориентировочные значения момента трения $M_R$

Заявленные моменты трения  $M_R$  являются статистически определенными ориентировочными значениями для подшипников с консистентной смазкой после цикла распределения консистентной смазки (Рис. 14 - страница 11). На рисунке 11 показан измеренный момент трения для монтажа с кольцом L-образного сечения без опоры.

В варианте монтажа с опорным кольцом L-образного сечения по всей поверхности эти значения увеличиваются в зависимости от толщины шайбы и геометрической точности опорного кольца в среднем от 10% до 20%. Ориентировочные значения момента трения для осевых / радиальных подшипников EVRT были определены при скорости измерения  $n = 5 \text{ мин}^{-1}$ , см. Таблицу размеров.



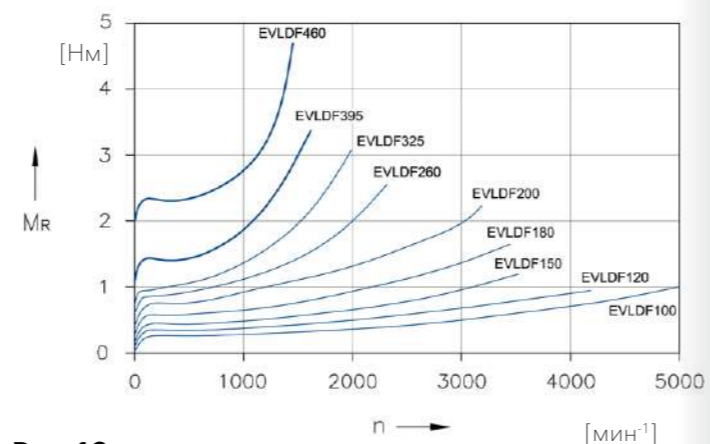
Отклонения от момента затяжки крепежных винтов отрицательно скажутся на предварительном натяжении и моменте трения. Для подшипников EVRT необходимо учитывать, что момент трения может увеличиваться в 2-2,5 раза с увеличением скорости.



**Рис. 11**  
Момент трения как ориентировочные значения для EVRTS, статистически определенные значения из серии измерений

$M_R$  = Момент трения

$n$  = Скорость



**Рис. 12**  
Момент трения как ориентировочные значения для EVLDF, статистически определенные значения из серии измерений

$M_R$  = Момент трения

$n$  = Скорость

## Повторное смазывание и начальные операции

Скоростные характеристики, трение, номинальный срок службы, функциональные возможности и продолжительность интервалов повторного смазывания существенно зависят от используемой смазки, см. Таблицу.

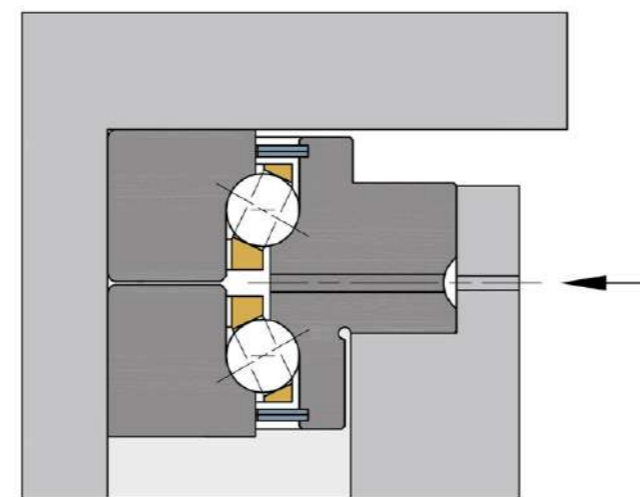
Осевые / радиальные подшипники EVRT и EVRTS можно повторно смазывать через смазочную канавку в кольце L-образного сечения и наружном кольце.

Упорные радиально-упорные шарикоподшипники EVLDF можно повторно смазывать через смазочную канавку на наружном кольце.

Для расчета количества и интервалов повторного смазывания на основе заявленного диапазона нагрузок (скорость, нагрузка, продолжительность работы) и условий окружающей среды, пожалуйста, свяжитесь с нами.

### Повторное смазывание

Серии	Тип смазки
EVRT	Shell Gadus S5 V100 2
EVRTS	Shell Gadus S3 V220C 2
EVLDF	Shell Gadus S5 V100 2



**Рис. 13**  
Повторная смазка через смазочную канавку на наружном кольце

## Начальные операции

Подшипники качения могут демонстрировать повышенный момент трения во время начальной эксплуатации, что может привести к перегреву в высокоскоростных сериях EVRTS и EVLDF, где работа на высоких скоростях происходит немедленно.

Чтобы предотвратить перегрев подшипника, всегда должен выполняться цикл обкатки, Рис. 14. Цикл может быть сокращен, если имеется соответствующий контроль температуры подшипника.

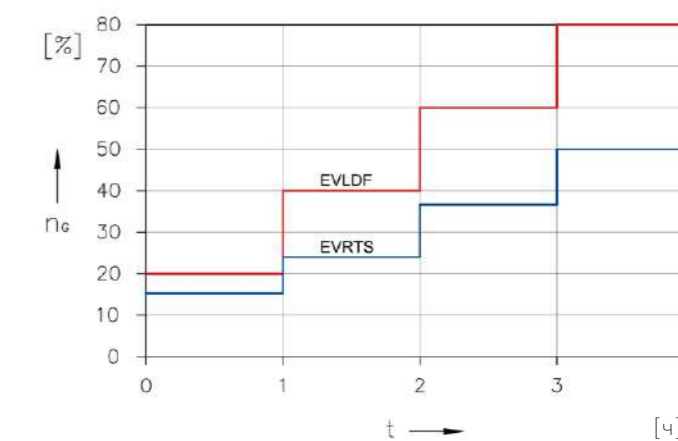
Температура кольца подшипника не должна превышать 60 °C.

### Избыточное смазывание



Два высокоскоростных подшипника серий EVRTS и EVLDF могут быть повреждены из-за перегрева в результате увеличения момента трения при работе на высоких скоростях, если они были случайно чрезмерно смазаны.

Чтобы снова достичь первоначального момента трения, необходимо выполнить цикл обкатки в соответствии с Рис. 14.



**Рис. 14**  
Цикл обкатки при вводе в эксплуатацию и после избыточной смазки

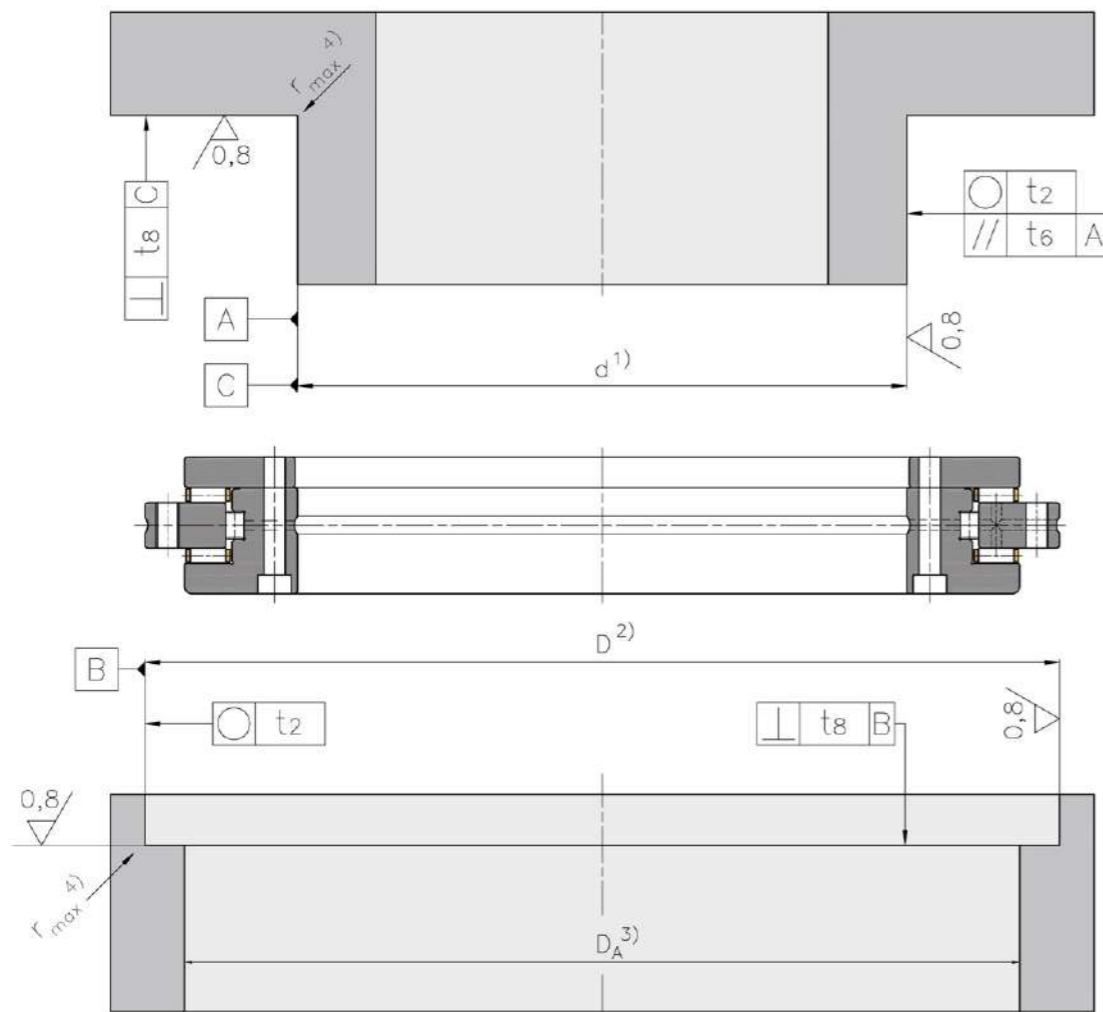
$n_G$  = Ограничение скорости согласно таблицам размеров

$t$  = Время

## Дизайн смежной постройки

Геометрические дефекты монтажных поверхностей и посадки винтов влияют на точность вращения, предварительную нагрузку и рабочие характеристики подшипникового узла. Следовательно, точность смежных поверхностей должна соответствовать общим требованиям к точности узла. Допуски прилегающих поверхностей должны находиться в пределах допуска качения подшипника.

Прилегающая конструкция должна быть изготовлена в соответствии с **Рис. 15**, а допуски должны соответствовать соответствующим таблицам (**страницы 14 и 15**). Любые отклонения повлияют на момент трения подшипника, точность и рабочие характеристики.



**Рис. 15**

Требования к прилегающей застройке (EVRT, EVRTS, EVLDF)

- 1) Класс допуска: см. Таблицы на стр. 14 и 15. Опора по всей высоте подшипника. Необходимо обеспечить достаточную жесткость опорных средств.
- 2) Класс допуска: см. Таблицы на страницах 14 и 15. Точная установка необходима только в том случае, если требуется радиальная опора из-за нагрузки или точное положение подшипника.
- 3) Обратите внимание на диаметр подшипника  $D_1$  в таблицах размеров. Убедитесь, что существует достаточное расстояние между вращающимися кольцами подшипника и прилегающей конструкцией.
- 4) Значения см. В таблице Максимальные угловые радиусы посадочных поверхностей для EVRT, EVRTS и EVLDF (со стр. 15).

## Сопряжения

Выбор посадки приводит к переходной посадке, т.е. в зависимости от фактического размерного положения диаметра подшипника и установочных размеров могут возникнуть посадки с зазором или посадки с натягом.

Посадка влияет, например, на точность вращения подшипника и его динамические характеристики. Чрезмерно тугая посадка увеличит предварительную нагрузку радиального подшипника.

Как результат:

- Увеличивается трение подшипника и тепловыделение в подшипнике, а также увеличивается нагрузка на систему дорожек качения и увеличивается износ.
- произойдет уменьшение достижимой скорости и срока службы подшипников.

Для облегчения согласования прилегающей конструкции с фактическими размерами подшипника каждый подшипник серий EVRT и EVRTS снабжен протоколом измерений (для других серий он предоставляется по договоренности).

## Точность осевого и радиального биения подшипниковой опоры

На точность осевого и радиального биения влияют:

- Точность работы подшипника
- Геометрическая точность прилегающих поверхностей
- Посадка между вращающимся кольцом подшипника и соседним элементом.

Для очень высокой точности вращения вращающееся кольцо подшипника в идеале должно иметь посадочный зазор 0, и необходимо обеспечить предварительный натяг подшипника во время работы (см. стр. 9).

## Рекомендуемые сопряжения для валов

Вал должен изготавливаться с полем допуска h5 и для серии EVRTS в соответствии с таблицей на стр. 15. При наличии особых требований зазор посадки должен быть дополнительно ограничен в пределах указанных зон допуска:

## Требования к точности хода:

Если требуется максимальная точность вращения и внутреннее кольцо подшипника вращается, следует стремиться к достижению как можно более близкого к посадочному зазору 0. В противном случае посадочный зазор может увеличить радиальное биение подшипника. При нормальных требованиях к точности вращения или внутреннему кольцу

неподвижного подшипника вал для упорных / радиальных подшипников EVRT и EVLDF должен изготавливаться с точностью до h5.

Для упорного / радиального подшипника EVRTS необходимо соблюдать рекомендуемые посадки для вала и отверстия в корпусе.

## Требования к динамическим характеристикам:

- Для работы на шарнире ( $n \times d < 35,000 \text{ мин}^{-1} \times \text{мм}$ , продолжительность работы ED < 10%) вал должен быть изготовлен до h5. Поле допуска h5 может использоваться в этих условиях эксплуатации для осевых / радиальных подшипников EVRT, EVLDF и EVRTS.

Для более высоких скоростей и большей продолжительности работы посадочный натяг не должен превышать 0,01 мм. Для серии EVRTS натяг посадки не должен превышать 0,005 мм.

Для серии EVLDF посадочный зазор должен основываться на внутреннем кольце с наименьшим размером отверстия.

## Рекомендуемые сопряжения для корпус

Корпус должен изготавливаться для зоны допуска J6 и для серии EVRTS в соответствии с таблицей на стр. 15. При наличии особых требований зазор посадки должен быть дополнительно ограничен в пределах указанных зон допуска:

## Требования к точности хода:

Для максимальной точности хода и с вращающимся наружным кольцом подшипника необходимо стремиться к достижению как можно более близкого к посадочному зазору 0. Для статического внешнего кольца подшипника следует выбирать посадку с зазором или конструкцию без радиального центрирования.

## Требования к динамическим характеристикам:

- Для работы преимущественно поворотного типа ( $n \times d < 35,000 \text{ мин}^{-1} \times \text{мм}$ , продолжительность работы ED < 10%) производятся с зоной допуска J6. Поле допуска J6 может использоваться в этих условиях эксплуатации для осевых / радиальных подшипников EVRT, EVLDF и EVRTS.
- Для аксиального / радиального подшипника EVRTS с более высокой частотой вращения и продолжительностью работы наружное кольцо подшипника не должно центрироваться по радиусу или посадка корпуса должна производиться с зазором не менее 0,02 мм. Это уменьшит увеличение предварительного натяга, возникающее при разнице температур между внутренним и наружными кольцами подшипника.

Выбор посадки в зависимости от резьбового соединения колец подшипника

Если внешнее кольцо подшипника закреплено винтом на статическом элементе, посадочная посадка не требуется или посадочная посадка может быть произведена, как указано, см. Таблицы на **страницах 14 и 15**. Если используются значения в таблице, это даст переходная посадка с тенденцией к посадке с зазором. Обычно это позволяет легко установить. Если внутреннее кольцо подшипника закреплено на статическом элементе винтами, оно, тем не менее, по функциональным причинам должно поддерживаться валом по всей высоте подшипника. Затем следует выбрать размеры вала соответственно, см. Таблицы на **стр. 14 и 15**. Если использовать эти значения в таблице, это даст переходную посадку с тенденцией к посадке с зазором.

Геометрическая и позиционная точность прилегающей конструкции

Приведенные в следующих таблицах значения геометрической и позиционной точности прилегающей конструкции доказали свою эффективность на практике и подходят для большинства приложений.

Геометрические допуски влияют на точность осевого и радиального биения узла, а также на момент трения подшипника и рабочие характеристики.

EVRT - EVLDF						
Диаметр и геометрические допуски валов						
d	Допуск отклонения		Допуск округлости	Допуск параллельности	Допуск перпендикулярности	
	Класса h5					
>	≤	Верхний	Ниже	t <sub>2</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>8</sub>
мм		мкм		мкм	мкм	мкм
50	80	0	-13	3	1,5	3
80	120	0	-15	4	2	4
120	180	0	-18	5	2,5	5
180	250	0	-20	7	3,5	7
250	315	0	-23	8	4	8
315	400	0	-25	9	4,5	9
400	500	0	-27	10	5	10
500	630	0	-32	11	5,5	11
630	800	0	-36	13	6,5	13
800	1.000	0	-40	15	7,5	15
1.000	1.250	0	-47	18	9	18

EVRT, EVLDF

Диаметр и геометрические допуски валов

EVRT - EVLDF						
Диаметр и геометрические допуски корпусов						
D	Допуск отклонения		Допуск округлости	Допуск перпендикулярности		
	Класса J6					
>	≤	Верхний	Ниже	t <sub>2</sub>	t <sub>8</sub>	
мм		мкм		мкм	мкм	мкм
120	180	+18	-7	5	5	
180	250	+22	-7	7	7	
250	315	+25	-7	8	8	
315	400	+29	-7	9	9	
400	500	+33	-7	10	10	
500	630	+34	-10	11	11	
630	800	+38	-12	13	13	
800	1.000	+44	-12	15	15	
1.000	1.250	+52	-14	18	18	

EVRT, EVLDF

Диаметр и геометрические допуски корпусов

EVRTS						
Рекомендуемые посадки для вала и отверстия в корпусе						
Подшипник	d Диаметр вала	Допуск отклонения		D Отверстие корпуса	Допуск отклонения	
		Диаметр вала	Диаметр вала		Отверстие корпуса	Отверстие корпуса
-	мм	Верхний	Ниже	мм	Верхний	Ниже
EVRTS 200	200	-10	-24	300	+11	-5
EVRTS 260	260	-13	-29	385	+13	-5
EVRTS 325	325	-18	-36	450	+15	-5
EVRTS 395	395	-18	-36	525	+17	-5
EVRTS 460	460	-18	-38	600	+17	-5

EVRTS

Рекомендуемые посадки для вала и отверстия в корпусе

EVRTS			
Геометрическая и позиционная точность валов			
Подшипник	Допуск округлости	Допуск параллельности	Допуск перпендикулярности
-	Макс	Макс	Макс
мм	мкм	мкм	мкм
EVRTS 200	6	2,5	5
EVRTS 260 to EVRTS 460	8	2,5	7

EVRTS

Геометрическая и позиционная точность валов

EVRTS		
Геометрическая и позиционная точность корпусов		
Подшипник	Допуск округлости	Допуск перпендикулярности
-	Макс	Макс
мм	мкм	мкм
EVRTS 200 to EVRTS 460	6	8

EVRTS

Геометрическая и позиционная точность корпусов

EVRT - EVRTS - EVLDF		
Максимальные угловые радиусы прилегающих поверхностей		
d	Максимальный угловой радиус	
	Диаметр отверстия	R <sub>max</sub>
>	≤	Макс
мм	мм	мм
50	150	0,1
150	460	0,3
460	950	1

EVRT, EVRTS, EVLDF

Максимальные угловые радиусы прилегающих поверхностей



### Установочные размеры $H_1$ и $H_2$

Если изменение высоты должно быть как можно меньше, допуск на размер  $H_1$  должен соответствовать таблицам, стр. 18 и 19, и Рис. 16.

Установочный размер  $H_2$  определяет положение любого используемого червячного колеса, Рис. 16 и Рис. 17. Кольцо L-образного сечения с опорным кольцом.

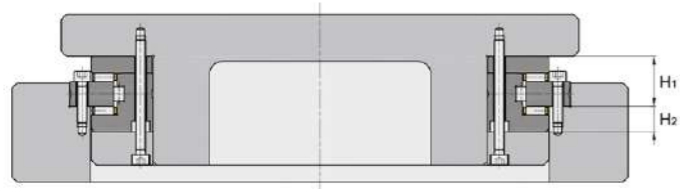


Рис. 16

Установочные размеры  $H_1$ ,  $H_2$

### Кольцо L-образного сечения без опорного кольца или с опорным кольцом

Кольцо L-образного сечения подшипников EVRT, EVRTS и EVLDF может быть установлено без опоры или с опорой по всей поверхности как внутреннее кольцо, Рис. 17.

Опорное кольцо (например, червячное колесо или моментный двигатель) не входит в объем поставки.

Для серий EVRTS и EVLDF существует только одно совпадение предварительной нагрузки.

Повышение жесткости и момента трения в подшипниках EVRTS незначительно, и обычно им можно пренебречь.

В подшипниках серии EVLDF опорное кольцо не влияет на жесткость и момент трения.

При оснащении серии EVRT кольцом L-образного сечения, поддерживаемым в осевом направлении по всей его поверхности, увеличивается осевая жесткость в направлении опорного кольца в зависимости от жесткости опорного кольца и жесткости при опрокидывании до 20%. В этом случае необходима поставка с другим согласованием предварительной нагрузки, суффикс VSP.

Если стандартная конструкция серии EVRT (без суффикса VSP) устанавливается с поддерживаемым кольцом L-образного сечения, будет значительное увеличение момента трения подшипника.

Фиксирующая шайба вала должна поддерживаться в осевом направлении по всей своей поверхности

смежной конструкцией. В случае EVRT ... VSP кольцо L-образного сечения также должно иметь аксиальную опору по всей его поверхности, чтобы достичь заявленных значений жесткости.

### Кольцо L-образного сечения без опорного кольца

В случае «Кольцо L-образного сечения без опорного кольца» обозначение подшипника: EVRT <внутренний диаметр>.

### Кольцо L-образного сечения с опорным кольцом

Для случая «Кольцо L-образного сечения с опорным кольцом» обозначение подшипника: EVRT <внутренний диаметр> .VSP

В случае серии EVRT высота опорного кольца должна быть не меньше размера  $H_2$  подшипника.

Любые условия монтажа, которые отличаются от наших предложений, Рис. 17, могут ухудшить работу и рабочие характеристики подшипников. Свяжитесь с нами, чтобы узнать о различных вариантах дизайна.

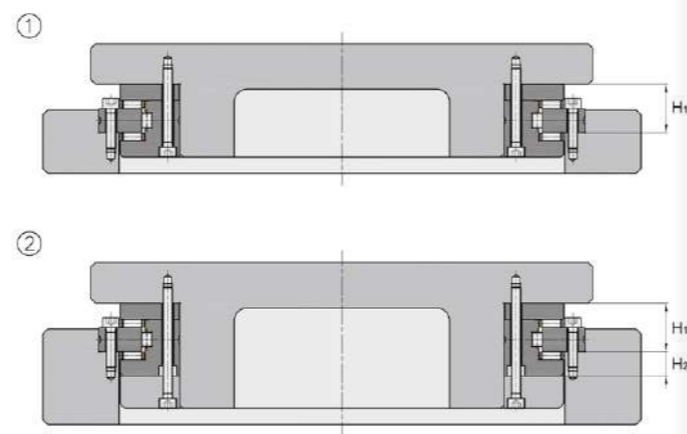


Рис. 17

Варианты монтажа

① EVRT - Безопорное кольцо L-образного сечения

② EVRT...VSP - Поддерживаемое кольцо L-образного сечения

### Установка

Крепежные винты фиксируют компоненты подшипника во время транспортировки. Для облегчения центрирования подшипника перед установкой следует ослабить винты и либо снова закрепить, либо удалить после установки.

Затяните крепежные винты крест-накрест с помощью динамометрического ключа в три этапа до указанного момента затяжки  $M_A$ , вращая подшипник EVLDF, Рис. 18.

- 1 этап 40%  $M_A$
- 2 этап 70%  $M_A$
- 3 этап 100%  $M_A$

Соблюдайте правильный класс крепежных винтов.

Установочные усилия должны прилагаться только к устанавливаемому кольцу подшипника, а не через тела качения.

Компоненты подшипника нельзя разъединять или менять местами во время монтажа и демонтажа.

Если подшипник перемещается с необычной трудностью, ослабьте крепежные винты и снова затяните их поэтапно в крестообразной последовательности.

Это устранит любые искажения.

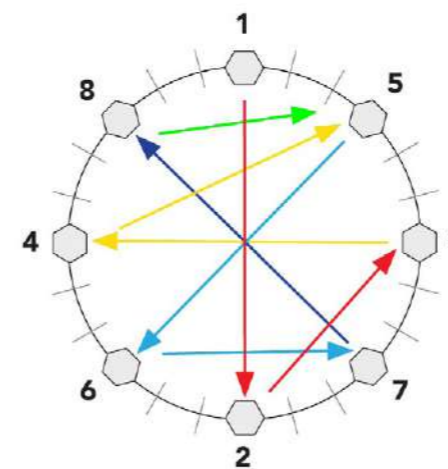


Рис. 18

Затяжка крепежных винтов

### Статическая жесткость

Общая жесткость положения подшипника - это величина смещения оси вращения из ее идеального положения под нагрузкой. Таким образом, статическая жесткость напрямую влияет на точность результатов обработки. Таблицы размеров дают значения жесткости для всего положения подшипника. Они учитывают прогиб комплекта тел качения, а также деформацию колец подшипника и резьбовых соединений.

Значения для комплектов тел качения являются расчетными значениями жесткости и служат только для информации.

Они облегчают сравнение с другими типами подшипников, поскольку в каталогах подшипников качения обычно указываются более высокие значения жесткости для комплекта тел качения.

## Точность

Допуски на размеры взяты из класса допуска P5.

Указанные допуски на диаметр являются средними значениями в соответствии с DIN 620.

Геометрические допуски соответствуют P4 согласно DIN 620, см. Таблицу.

Отверстие подшипника серий EVRT и EVRTS может быть слегка коническим в состоянии при поставке.

Это типично для конструкции подшипника и является результатом усилий предварительного натяга радиального подшипника. После установки подшипник восстановит свою идеальную геометрию.

EVRT									
Допуски на размеры и установочные размеры									
Допуски на размеры <sup>1)</sup>				Монтажные размеры					
Отверстие	Наружный диаметр		Нормальный		Ограниченный <sup>2)</sup>		Нормальный		Ограниченный <sup>2)</sup>
d	$\Delta_{ds}$	D	$\Delta_{Ds}$	H <sub>1</sub>	$\Delta_{H1s}$	$\Delta_{H1s}$	H <sub>2</sub>	$\Delta_{H2s}$	$\Delta_{H2s}$
мм		мм		мм		мм	мм		мм
50	-0,008	126	-0,011	20	±0,025	-	10	±0,020	-
80	-0,009	146	-0,011	23,35	±0,025	-	11,65	±0,020	-
100	-0,010	185	-0,015	25	±0,025	-	13	±0,020	-
120	-0,010	210	-0,015	26	±0,025	-	14	±0,020	-
150	-0,013	240	-0,015	26	±0,030	-	14	±0,020	-
180	-0,013	280	-0,018	29	±0,030	-	14	±0,025	-
200	-0,015	300	-0,018	30	±0,030	-	15	±0,025	-
260	-0,018	385	-0,020	36,5	±0,040	-	18,5	±0,025	-
325	-0,023	450	-0,023	40	±0,050	-	20	±0,025	-
395	-0,023	525	-0,028	42,5	±0,050	-	22,5	±0,025	-
460	-0,023	600	-0,028	46	±0,060	-	24	±0,030	-
580	-0,025	750	-0,035	60	±0,250	±0,075	30	±0,250	±0,300
650	-0,038	870	-0,050	78	±0,250	±0,100	44	±0,250	±0,300
850	-0,050	1095	-0,063	80,5	±0,300	±0,120	43,5	±0,300	±0,300
950	-0,050	1200	-0,063	86	±0,300	±0,120	46	±0,300	±0,300
1030	-0,063	1300	-0,080	92,5	±0,300	±0,150	52,5	±0,300	±0,300

1) Указанные допуски по диаметру являются средними значениями (DIN 620)

2) Специальное исполнение с суффиксом H<sub>1</sub> или H<sub>2</sub>, см. Таблицу на стр. 5

EVRTS						
Допуски на размеры и установочные размеры						
Допуски на размеры <sup>1)</sup>				Монтажные размеры		
Отверстие	Наружный диаметр		H <sub>1</sub>		H <sub>2</sub>	
d	$\Delta_{ds}$	D	$\Delta_{Ds}$	$\Delta_{H1s}$	$\Delta_{H1s}$	$\Delta_{H2s}$
мм		мм		мм	мм	мм
200	-0,015	300	-0,018	30	+0,04 / -0,06	15
260	-0,018	385	-0,020	36,5	+0,05 / -0,07	18,5
325	-0,023	450	-0,023	40	+0,06 / -0,07	20
395	-0,023	525	-0,028	42,5	+0,06 / -0,07	22,5
460	-0,023	600	-0,028	46	+0,07 / -0,08	24

1) Указанные допуски по диаметру являются средними значениями (DIN 620)

### EVRT

Допуски на размеры и установочные размеры

### EVRTS

Допуски на размеры и установочные размеры

EVLDF					
Допуски на размеры и установочные размеры					
Допуски на размеры <sup>1)</sup>				Монтажные размеры	
Отверстие	Наружный диаметр		H <sub>1</sub>		H <sub>1s</sub>
d	$\Delta_{ds}$	D	$\Delta_{Ds}$	$\Delta_{H1s}$	$\Delta_{H1s}$
мм		мм		мм	мм
100	-0,010	185	-0,015	25	±0,175
120	-0,010	210	-0,015	26	±0,175
150	-0,013	240	-0,015	26	±0,175
180	-0,013	280	-0,018	29	±0,175
200	-0,015	300	-0,018	30	±0,175
260	-0,018	385	-0,020	36,5	±0,200
325	-0,023	450	-0,023	40	±0,200
395	-0,023	525	-0,028	42,5	±0,200
460	-0,023	600	-0,028	46	±0,225

1) Указанные допуски по диаметру являются средними значениями (DIN 620)

EVRT - EVRTS - EVLDF					
Осевое и радиальное биение <sup>1)</sup>					
Отверстие	EVRT		EVRTS		EVLDF
	Нормальный <sup>2)</sup>	Ограниченный <sup>2)</sup>	Нормальный <sup>2)</sup>	Ограниченный <sup>3)</sup>	Нормальный <sup>2)</sup>
d	t <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>
мм	мкм	мкм	мкм	мкм	мкм
50	2	1	-	-	-
80	3	1,5	-	-	-
100	3	1,5	-	-	3
120	3	1,5	-	-	3
150	3	1,5	-	-	3
180	4	2	-	-	4
200	4	2	4	2	4
260	6	3	6	3	6
325	6	3	6	3	6
395	6	3	6	3	6
460	6	3	6	3	6
580	10	5 <sup>4)</sup>	-	-	-
650	10	5 <sup>4)</sup>	-	-	-
850	12	6 <sup>4)</sup>	-	-	-
950	12	6 <sup>4)</sup>	-	-	-
1030	12	6 <sup>4)</sup>	-	-	-

1) Измерено на установленном подшипнике с идеальной прилегающей конструкцией.

2) Для вращения внутреннего и внешнего кольца

3) Только для вращающегося внутреннего кольца.

4) Доступно по договоренности

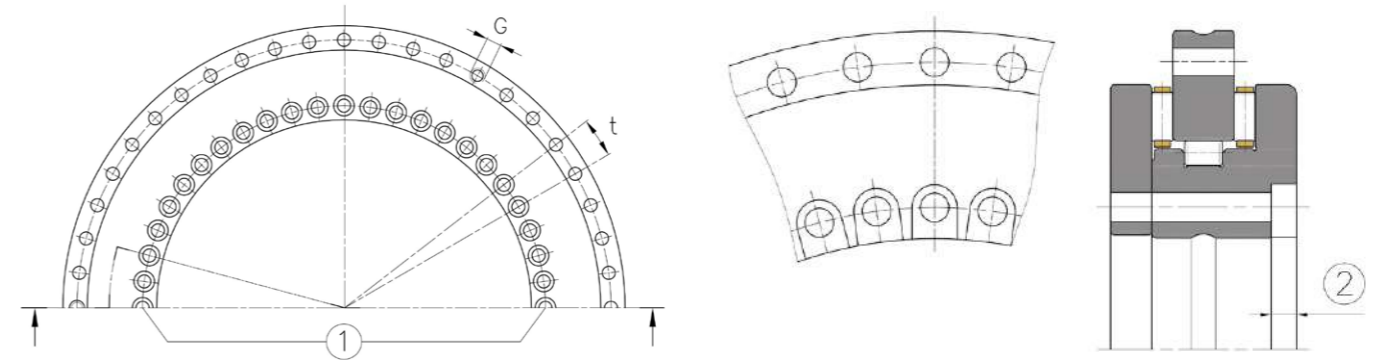
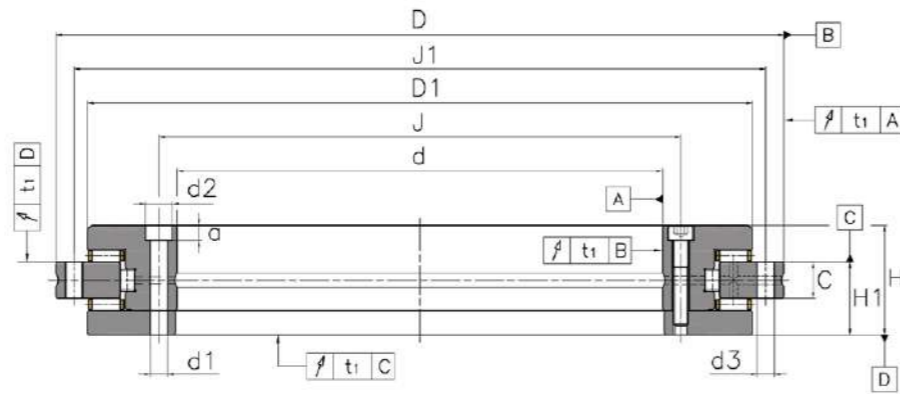
### EVLDF

Допуски на размеры и установочные размеры

### EVRT, EVRTS, EVLDF

Осевое и радиальное биение

**Серия EVRT**  
 Подшипники радиально-упорные  
 двухсторонние



Образец отверстий  
 ① Два крепежных винта

Для EVRT 80 и EVRT 100  
 ② Открытые цековки винта<sup>5)</sup>

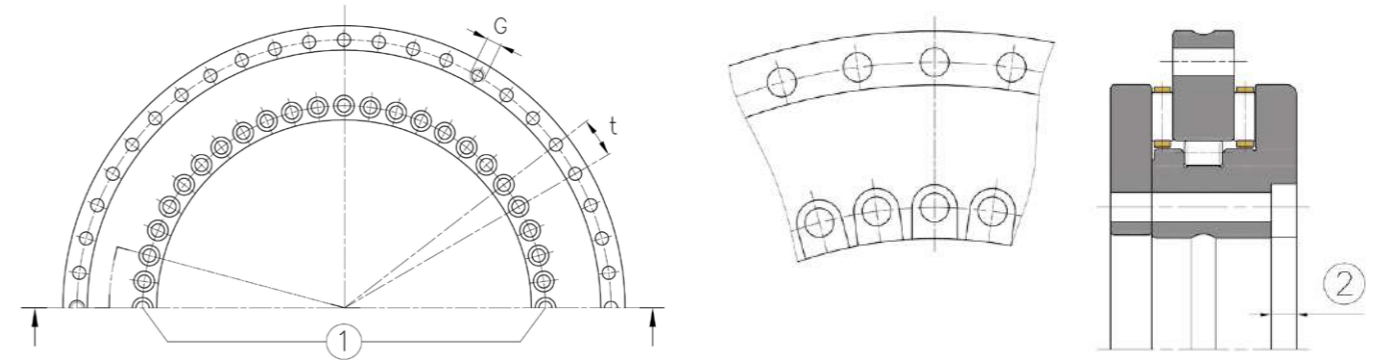
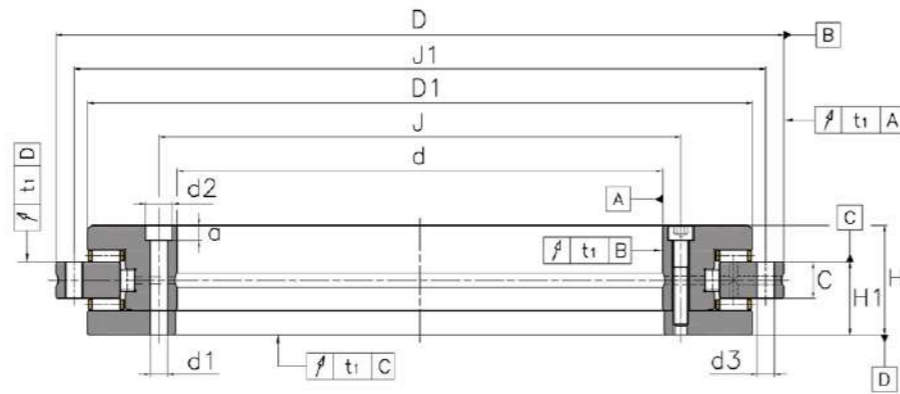
Размерная таблица

Обозначение	Основные размеры									Крепежные отверстия						Шаг t <sup>1)</sup>	Резьбовое отверстие для извлечения		Момент затяжки винта	Номинальная нагрузка				Предельная скорость <sup>6)</sup>	Момент трения подшипника <sup>7)</sup>	Вес
										Внутреннее кольцо			Внешнее кольцо							Осевой		Радиальный				
	d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	C	D <sub>1</sub> Макс	J	J <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	a	Кол-во <sup>4)</sup>	d <sub>3</sub>	Кол-во <sup>4)</sup>					Кол-во x t	G	Кол-во	M <sub>A</sub> <sup>2)</sup>			
–	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	Нм	кН	кН	кН	кН	мин <sup>-1</sup>	~Нм	кг
EVRT 50	50	126	30	20	10	10	105	63	116	5,6	9	4,2	10	5,6	12	12x30°	-	-	8,5	56	280	28,5	49,5	440	2,5	1,6
EVRT 80	80	146	35	23,35	11,65	12	130	92	138	5,6	10	4	10	4,6	12	12x30°	-	-	8,5	38	158	44	98	350	3	2,4
EVRT 100	100	185	38	25	13	12	161	112	170	5,6	10	5,4	16	5,6	15	18x20°	M5	3	8,5	73	370	52	108	280	3	4,1
EVRT 120	120	210	40	26	14	12	185	135	195	7	11	6,2	22	7	21	24x15°	M8	3	14	80	445	70	148	230	7	5,3
EVRT 150	150	240	40	26	14	12	214	165	225	7	11	6,2	34	7	33	36x10°	M8	3	14	85	510	77	179	210	13	6,2
EVRT 180	180	280	43	29	14	15	244	194	260	7	11	6,2	46	7	45	48x7,5°	M8	3	14	92	580	83	209	190	14	7,7
EVRT 200	200	300	45	30	15	15	274	215	285	7	11	6,2	46	7	45	48x7,5°	M8	3	14	98	650	89	236	170	15	9,7
EVRT 260	260	385	55	36,5	18,5	18	345	280	365	9,3	15	8,2	34	9,3	33	36x10°	M12	3	34	109	810	102	310	130	25	18,3

- 1) Включая крепежные винты или резьбовые отверстия для извлечения.
- 2) Момент затяжки для винтов по DIN 912 (UNI 5931), класс 10.9.
- 3) Значения жесткости с учетом комплекта тел качения, деформации колец подшипников и резьбовых соединений.
- 4) Внимание!!! Для крепления отверстий в прилегающей конструкции соблюдайте шаг отверстий для подшипников.
- 5) Завинтите зенковки в кольцо L-образного сечения до отверстия подшипника. Внутренний диаметр подшипника не поддерживается в этой зоне ②.
- 6) В случае длительной эксплуатации или непрерывной работы, пожалуйста, свяжитесь с нами.
- 7) Скорость измерения = 5 мин<sup>-1</sup>.

Обозначение	Жесткость					
	Жесткость опорной позиции <sup>3)</sup>			Жесткость комплекта тел качения		
	Осевой	Радиальный	Наклонная жесткость	Осевой	Радиальный	Наклонная жесткость
–	C <sub>aL</sub>	C <sub>rL</sub>	C <sub>κL</sub>	C <sub>aL</sub>	C <sub>rL</sub>	C <sub>κL</sub>
–	кН/мкм	кН/мкм	кНм/мрад	кН/мкм	кН/мкм	кНм/мрад
EVRT 50	1,3	1,1	1,25	6,2	1,5	5,9
EVRT 80 <sup>5)</sup>	1,6	1,8	2,5	4	2,6	6,3
EVRT 100 <sup>5)</sup>	2	2	5	6,8	2,4	15
EVRT 120	2,1	2,2	7	7,8	3,8	24
EVRT 150	2,3	2,6	11	8,7	4,6	38
EVRT 180	2,6	3	17	9,9	5,3	57
EVRT 200	3	3,5	23	11,2	6,2	80
EVRT 260	3,5	4,5	45	13,7	8,1	155

Серия EVRT  
 Подшипники радиально-упорные  
 двухсторонние



Образец отверстий  
 ① Два крепежных винта

Для EVRT 325  
 ② Открытые цековки винта<sup>5)</sup>

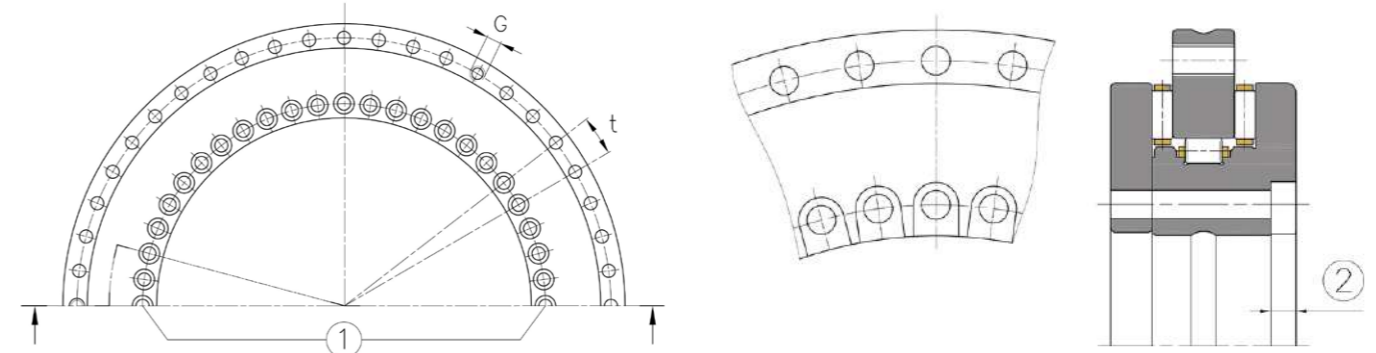
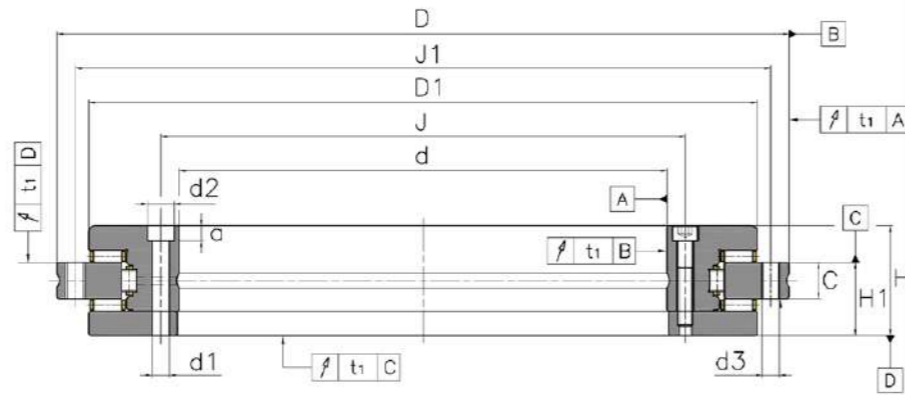
Размерная таблица

Обозначение	Основные размеры									Крепежные отверстия						Шаг t <sup>1)</sup>	Резьбовое отверстие для извлечения	Момент затяжки винта	Номинальная нагрузка				Предельная скорость <sup>6)</sup>	Момент трения подшипника <sup>7)</sup>	Вес	
										Внутреннее кольцо			Внешнее кольцо						Осевой		Радиальный					
	d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	C	D <sub>1</sub> Макс	J	J <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	a	Кол-во <sup>4)</sup>	d <sub>3</sub>	Кол-во <sup>4)</sup>				Кол-во x t	G	Кол-во	M <sub>A</sub> <sup>2)</sup>				C <sub>a</sub> Дин.
–	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	Нм	кН	кН	кН	кН	мин <sup>-1</sup>	~Нм	кг
EVRT 325	325	450	60	40	20	20	415	342	430	9,3	15	8,2	34	9,3	33	36x10°	M12	3	34	186	1.710	134	415	110	48	25
EVRT 395	395	525	65	42,5	22,5	20	486	415	505	9,3	15	8,2	46	9,3	45	48x7,5°	M12	3	34	202	2.010	133	435	90	55	33
EVRT 460	460	600	70	46	24	22	560	482	580	9,3	15	8,2	46	9,3	45	48x7,5°	M12	3	34	217	2.300	187	650	80	70	45
EVRT 580	580	750	90	60	30	30	700	610	720	11,4	18	11	46	11,4	42	48x7,5°	M12	6	68	390	3.600	211	820	60	140	89
EVRT 650	650	870	122	78	44	34	800	680	830	14	20	13	46	14	42	48x7,5°	M12	6	116	495	5.200	415	1.500	55	200	170
EVRT 850	850	1.095	124	80,5	43,5	37	1.018	890	1.055	18	26	17	58	18	54	60x6°	M16	6	284	560	6.600	475	1.970	40	300	253
EVRT 1030	1.030	1.300	145	92,5	-	40	1.215	1.075	1.255	18	26	17	70	18	66	72x5°	M16	6	284	1.080	11.000	620	2.650	35	800	375

- 1) Включая крепежные винты или резьбовые отверстия для извлечения.
- 2) Момент затяжки для винтов по DIN 912 (UNI 5931), класс 10.9.
- 3) Значения жесткости с учетом комплекта тел качения, деформации колец подшипников и резьбовых соединений.
- 4) Внимание!!! Для крепления отверстий в прилегающей конструкции соблюдайте шаг отверстий для подшипников.
- 5) Завинтите зенковки в кольцо L-образного сечения до отверстия подшипника. Внутренний диаметр подшипника не поддерживается в этой зоне ②.
- 6) В случае длительной эксплуатации или непрерывной работы, пожалуйста, свяжитесь с нами.
- 7) Скорость измерения = 5 мин<sup>-1</sup>.

Обозначение	Жесткость					
	Жесткость опорной позиции <sup>3)</sup>			Жесткость комплекта тел качения		
	Осевой	Радиальный	Наклонная жесткость	Осевой	Радиальный	Наклонная жесткость
–	C <sub>aL</sub>	C <sub>rL</sub>	C <sub>kL</sub>	C <sub>aL</sub>	C <sub>rL</sub>	C <sub>kL</sub>
–	кН/мкм	кН/мкм	кНм/мрад	кН/мкм	кН/мкм	кНм/мрад
EVRT 325 <sup>5)</sup>	4,3	5	80	26,1	9,4	422
EVRT 395	4,9	6	130	30,3	11,3	684
EVRT 460	5,7	7	200	33,5	13,9	1.049
EVRT 580	6,9	9	380	42,1	17,4	2.062
EVRT 650	7,6	10	550	58,3	19,7	3.669
EVRT 850	9,3	13	1.100	73,4	20,2	7.587
EVRT 1030	11,2	16	1.900	79,7	18,8	12.025

Серия EVRTS  
 Подшипники радиально-упорные  
 двухсторонние



Образец отверстий  
 ① Два крепежных винта

Для EVRTS 325  
 ② Открытые цековки винта<sup>5)</sup>

Размерная таблица

Обозначение	Основные размеры									Крепежные отверстия						Шар $t^1$	Резбовое отверстие для извлечения		Момент затяжки винта $M_A^{2)}$	Номинальная нагрузка				Предельная скорость <sup>6)</sup> $n_G$	Момент инерции массы для вращения <sup>7)</sup>		Вес
										Внутреннее кольцо			Внешнее кольцо							Осевой		Радиальный			Внутреннее кольцо $M_M$	Внешнее кольцо $M_M$	
	d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	C	D <sub>1</sub> Макс	J	J <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	a	Кол-во <sup>4)</sup>	d <sub>3</sub>	Кол-во <sup>4)</sup>					C <sub>a</sub> Дин.	C <sub>0a</sub> Стат.	C <sub>r</sub> Дин.	C <sub>0r</sub> Стат.				
–	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	Нм	кН	кН	кН	кН	мин <sup>-1</sup>	кг*см <sup>2</sup>	кг*см <sup>2</sup>	кг
EVRTS 200	200	300	45	30	15	15	274	215	285	7	11	6,2	46	7	45	48x7,5°	M8	3	14	155	840	94	226	1.160	667	435	9,7
EVRTS 260	260	385	55	36,5	18,5	18	345	280	365	9,3	15	8,2	34	9,3	33	36x10°	M12	3	34	173	1.050	110	305	910	2.074	1.422	18,3
EVRTS 325	325	450	60	40	20	20	415	342	430	9,3	15	8,2 <sup>5)</sup>	34	9,3	33	36x10°	M12	3	34	191	1.260	109	320	760	4.506	2.489	25
EVRTS 395	395	525	65	42,5	22,5	20	486	415	505	9,3	15	8,2	46	9,3	45	48x7,5°	M12	3	34	214	1.540	121	390	650	8.352	4.254	33
EVRTS 460	460	600	70	46	24	22	560	482	580	9,3	15	8,2	46	9,3	45	48x7,5°	M12	3	34	221	1.690	168	570	560	15.738	7.379	45

- 1) Включая крепежные винты или резьбовые отверстия для извлечения.
- 2) Момент затяжки для винтов по DIN 912 (UNI 5931), класс 10.9.
- 3) Значения жесткости с учетом комплекта тел качения, деформации колец подшипников и резьбовых соединений.
- 4) Внимание!!! Для крепления отверстий в прилегающей конструкции соблюдайте шаг отверстий для подшипников.
- 5) Завинтите зенковки в кольцо L-образного сечения до отверстия подшипника. Внутренний диаметр подшипника не поддерживается в этой зоне ②.
- 6) В случае длительной эксплуатации или непрерывной работы, пожалуйста, свяжитесь с нами.
- 7) Скорость измерения = 5 мин<sup>-1</sup>.

Обозначение	Жесткость					
	Жесткость опорной позиции <sup>3)</sup>			Жесткость комплекта тел качения		
	Осевой	Радиальный	Наклонная жесткость	Осевой	Радиальный	Наклонная жесткость
–	C <sub>aL</sub>	C <sub>rL</sub>	C <sub>kL</sub>	C <sub>aL</sub>	C <sub>rL</sub>	C <sub>kL</sub>
–	кН/мкм	кН/мкм	кНм/мрад	кН/мкм	кН/мкм	кНм/мрад
EVRTS 200	4	1,2	29	13,6	3,9	101
EVRTS 260	5,4	1,6	67	16,8	5,8	201
EVRTS 325 <sup>5)</sup>	6,6	1,8	115	19,9	7,1	350
EVRTS 395	7,8	2	195	23,4	8,7	582
EVRTS 460	8,9	1,8	280	25,4	9,5	843



## Характеристики

Упорные подшипники с перекрестными роликами обладают высокой жесткостью, имеют точность вращения выше, чем P4, а остальные допуски - до P5, и имеют предварительную нагрузку. Наружные кольца подшипников легко крепятся к прилегающей конструкции с помощью зажимных колец. Описанные здесь подшипники с перекрестными роликами имеют особую внутреннюю конструкцию, которая рассчитана на более высокие скорости и оптимизирована для использования в токарных станках с вертикальной револьверной головкой. По сравнению с подшипниками, описанными в предыдущем разделе, подшипники с перекрестными роликами того же размера могут предложить значительно более высокую базовую динамическую нагрузку. За счет меньшего количества тел качения у них пониженная жесткость. Рекомендации и значения в этой главе относятся только к подшипникам с перекрестными роликами, перечисленным в таблицах. Подшипники работают с вращающимся наружным кольцом.

## Осевые, радиальные и моментные нагрузки

Благодаря O-образному расположению роликов эти подшипники могут выдерживать осевые силы в обоих направлениях, а также радиальные силы, нагрузки опрокидывающего момента и любую комбинацию нагрузок посредством единой опорной позиции. В результате конструкции, включающие два положения подшипника, могут быть сокращены до одного положения подшипника, Рис. 19 и Рис. 20.

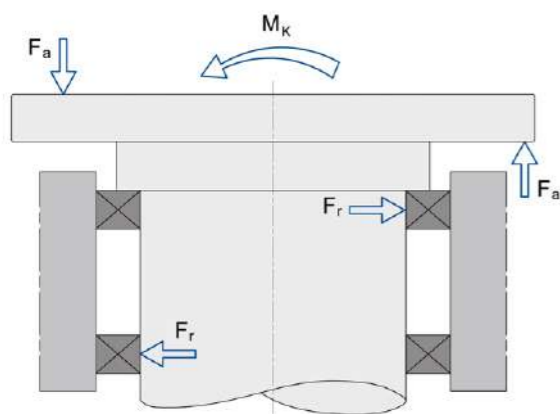


Рис. 19

Подшипниковый узел с двумя опорными позициями

$F_a$  = Осевая нагрузка

$F_r$  = Радиальная нагрузка

$M_k$  = Опрокидывающий момент



Рис. 20

Подшипниковый узел с одним подшипником с перекрестными роликами

① Подшипник с перекрестными роликами

## Предельные скорости

Предельная скорость зависит от смазки (консистентная смазка или масло), см. Таблицу ниже.

Если требуются другие предельные скорости, свяжитесь с нами.

## Предварительная нагрузка

В случае подшипников с перекрестными роликами EVZ 69 ... и EVZ 26 ... предварительный натяг задается на заводе-изготовителе, а кольца подшипника устанавливаются с помощью соответствующих крышек и резьбовых соединений.

В случае подшипников с перекрестными роликами EVZ 98... и EVXR... фактическая высота внутренних колец указана в прилагаемой к подшипнику документации.

Требуемый предварительный натяг перекрестно-роlikовых подшипников с зазором устанавливается регулировкой внутренних колец. Это осуществляется с помощью регулировочных шайб или сегментов регулировочных шайб, которые вставляются между цапфой и зажимным элементом на верхнем внутреннем кольце. Рекомендуется определять толщину регулировочной шайбы в соответствии со следующей процедурой.

Первый шаг - изготовить более толстую прокладку прибл. От 0,25 мм до 0,5 мм, что даст измеримый осевой внутренний зазор.

Предварительная толщина прокладки  $X_1$  рассчитывается следующим образом:

$$X_1 = B_i - L + s$$

$X_1$  [мм]:

Примерная толщина регулировочной шайбы

$B_i$  [мм]:

Общая ширина внутреннего кольца согласно протоколу осмотра

$L$  [мм]:

Измеренная длина посадки вала

$s$  [мм]:

Толщина производимой регулировочной шайбы,

$s = 0,25/0,30/0,35/0,40/0,45/0,5$  мм

Стандартный зазор	Предварительная нагрузка	Периферийная скорость
Смазка маслом		до 8 м/с ( $n \cdot D_M = 152.800$ )
Консистентная смазка		до 4 м/с ( $n \cdot D_M = 76.400$ )
	Смазка маслом	до 4 м/с ( $n \cdot D_M = 76.400$ )
	Консистентная смазка	до 2 м/с ( $n \cdot D_M = 38.200$ )

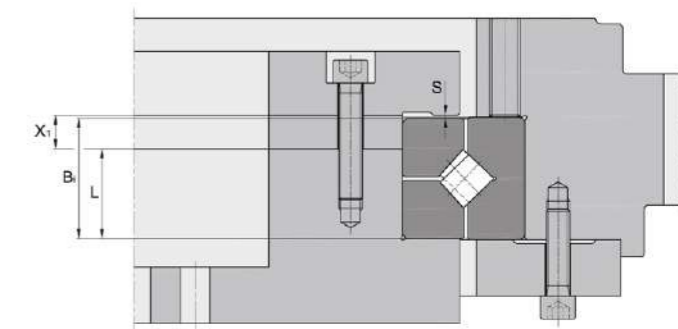


Рис. 21

Подшипниковый узел с предварительной толщиной регулировочной шайбы  $X_1$

### Определение необходимой толщины регулировочной шайбы

После измерения осевого внутреннего зазора определяется окончательная толщина  $X$  прокладки. Осевой внутренний зазор можно определить, подняв наружное кольцо вместе с прилегающими деталями.

Определение необходимой толщины регулировочной шайбы:

$$X = X_1 - A - V$$

Определение предварительного натяга:

$$V = 2 * \frac{1,08 \sqrt{F_v}}{C_s}$$

$X$  [мм]:

Требуемая толщина регулировочной шайбы

$X_1$  [мм]:

Примерная толщина регулировочной шайбы

$A$  [мм]:

Измеренный осевой внутренний зазор

$V$  [мм]:

Предварительная загрузка

$F_v$  [кН]:

Сила предварительного натяга, рекомендуемое значение прибл. 3,5% от базовой динамической грузоподъемности  $C$

$C_s$  [кН<sup>0,926</sup>/мм]:

Осевая жесткость пружины

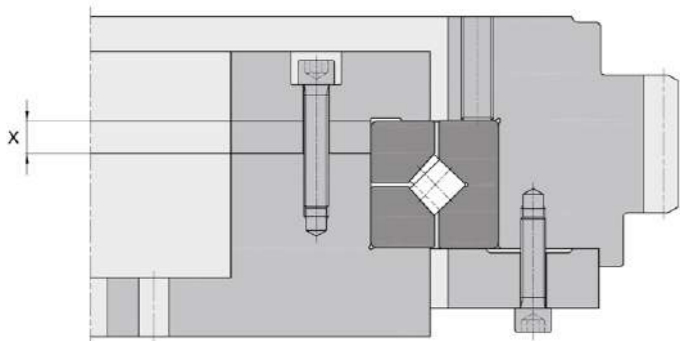


Рис. 22

Подшипниковый узел с требуемой толщиной регулировочной шайбы  $X$

### Жесткость

Благодаря большому количеству роликов подшипник имеет высокую осевую и радиальную нагрузочную способность. Линейный контакт между роликами и дорожками качения также обеспечивает высокую жесткость, которая дополнительно увеличивается за счет предварительного натяга при установке подшипника. Осевое смещение  $\delta_a$  подшипников с перекрестными роликами под действием концентрической осевой силы  $K_a$  можно определить по следующим формулам:

Осевое отклонение для  $Ka \leq 2,114 * F_v$ :

$$\delta_a = \frac{K_a}{2,114 * F_v^{0,071} * C_s}$$

Осевое отклонение для  $Ka > 2,114 * F_v$ :

$$\delta_a = \frac{1,08 \sqrt{K_a} - 1,08 \sqrt{F_v}}{C_s}$$

Результат расчета дает только прогиб подшипника.

Дополнительно необходимо учитывать эластичность прилегающей конструкции.

### Уплотнение

Подшипники имеют открытую конструкцию. Уплотняющее устройство может быть выполнено в любом месте прилегающей конструкции.

### Рабочая Температура

Подшипники с перекрестными роликами подходят для рабочих температур от -30 °C до +80 °C.

### Смазывание

Подшипники с перекрестными роликами можно смазывать маслом или консистентной смазкой.

#### Консистентная смазка

Для консистентной смазки подходит высококачественная консистентная смазка с литиевым мылом **KP2N - 20** согласно **DIN 51825**, например **SHELL GADUS S5 V100 2**.

Для низких скоростей, особенно для горизонтальных осей, следует использовать простой метод смазки консистентной смазкой. В вертикальных осях со смазкой консистентной смазкой необходимо установить перегородку под подшипником, чтобы свести к минимуму утечку консистентной смазки. Мы рекомендуем использовать консистентную смазку на литиевой мыльной основе и противозадирных присадках. При первоначальной смазке пространство между роликами должно быть заполнено смазкой. Рекомендуется повторное смазывание от 20% до 30% от первоначального количества смазки.

#### Смазка маслом

Для масляной смазки подходят масла **CLP** по **DIN 51517** или **HLP** по **DIN 51524** с классами вязкости **ISO VG 46** и **ISO VG 68**.

#### Циркуляционная смазка маслом

В целом, рециркуляционная масляная смазка для подшипников с перекрестными роликами также может использоваться для системы привода. Если смазка предназначена только для подшипника, достаточно меньшего количества.

Если масло должно также обеспечивать охлаждение, как в случае более высоких скоростей, требуется большее количество масла, **Рис. 23**. В каждом отдельном случае фактически необходимое количество масла может быть определено путем измерения температуры подшипника.

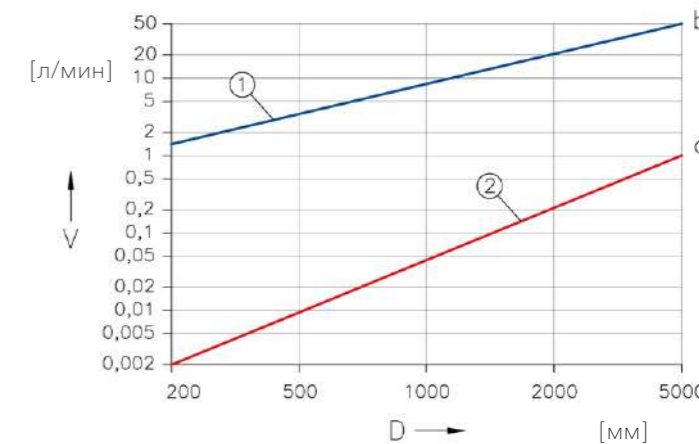


Рис. 23

Количество масла

$V$  = Количество масла

$D$  = Наружный диаметр подшипника

$a$  = Количество масла, достаточное для смазки

$b$  = Количество масла, необходимое для охлаждения и смазки

① Смазка и охлаждение

② Только смазка

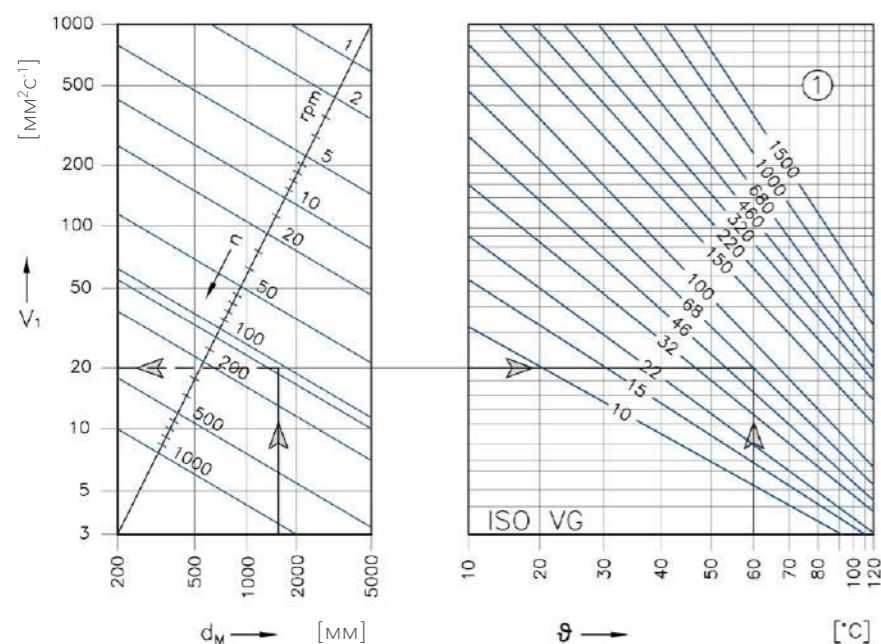


**Кинематическая вязкость масла**

Кинематическая вязкость масла, необходимая для адекватной смазки, определяется по эталонной вязкости  $V_1$ .

В этом случае предполагается, что рабочая вязкость  $V$  масла (вязкость при рабочей температуре) идентична эталонной вязкости  $V_1$ . Задача должна заключаться в достижении отношения  $k = V / V_1 = 2$ , Рис. 24).

Эталонная вязкость зависит от диаметра подшипника  $d_M = (D + d) / 2$  и скорости. Рабочая вязкость  $V$  определяется с помощью диаграммы вязкость / температура с учетом предполагаемой рабочей температуры и номинальной вязкости при 40 °C. Масло с рабочей вязкостью выше  $V_1$  при рабочей температуре положительно влияет на усталостную долговечность подшипника. Кроме того, противозадирные присадки обеспечивают адекватную смазывающую способность на низких скоростях. Они также необходимы при малых значениях  $k$ .



**Рис. 24**  
Эталонная вязкость и диаграмма вязкости / температуры для минеральных масел

- $n$  = Скорость работы
- $V_1$  = Эталонная вязкость
- $d_M$  = Средний диаметр подшипника  $(d+D)/2$
- $\vartheta$  = Рабочая Температура
- ① Вязкость  $mm^2s^{-1}$  при 40 °C

**Рекомендации по проектированию и безопасности**

**Проверка коэффициента запаса прочности по статической нагрузке**

Коэффициент запаса прочности по статической нагрузке можно приблизительно проверить при наличии схемы нагрузки и выполнении всех требований, касающихся зажимных колец, расположения, фитинга и смазки, Рис. 20, стр. 28. Для проверки допустимой статической нагрузки необходимо определить следующие эквивалентные статические рабочие значения:

- Несущая нагрузка  $F_{oq}$
- опрокидывающий момент нагрузка  $M_{oq}$

Проверка возможна для приложений с радиальной нагрузкой или без нее.



Если схема погрузки более сложная или условия не выполняются, свяжитесь с нами.

**Факторы безопасности**

For smooth running, the objective should be a factor  $f_s \geq 4$ .

**Расчет рейтингового срока службы**

Методы расчета номинального ресурса:

- Базовый номинальный срок службы  $L_{10}$  и  $L_{10h}$  согласно UNI-ISO 281 (свяжитесь с нами для запроса расчета)
- Упрощенная форма расчета номинального ресурса на основе эмпирических значений, см. Стр. 33.

**Срок действия**

Формулы номинального ресурса для  $L$  и  $L_h$  действительны только:

- При расположении нагрузки в соответствии с Рис. 20, стр. 28.
- Если все требования выполнены в отношении расположения (кольца подшипников должны

быть жесткими или прочно соединенными с прилегающей конструкцией), фитинга, смазки и уплотнения.

- Если нагрузку и скорость в рабочем цикле можно считать постоянными во время работы.

**Упрощенная форма расчета рейтингового ресурса**

Для подтверждения номинального срока службы для подшипников с перекрестными роликами в пределах рабочего цикла может быть выбрана упрощенная форма расчета номинального срока службы. В пределах такого рабочего цикла скорость и нагрузка считаются постоянными. Коэффициент динамичности  $f_L$ , который должен быть достигнут в этом расчете, представляет собой эмпирическое значение, с которым сравниваются новые конструкции и проверенные подшипниковые узлы.

$$f_L = \frac{C}{P} * f_n$$

$f_L [-]$ :

Коэффициент динамичности, см. Таблицу на стр. 34

Для использования подшипников с перекрестными роликами в станках:  $3,5 \leq f_L \leq 5$

$C$  [кН]:

Базовая динамическая грузоподъемность

$f_n [-]$ :

Коэффициент скорости, см. Таблицу на стр. 34

$P$  [кН]:

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

**Расчет эквивалентной динамической нагрузки**

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник  $P$  складывается из соответствующих осевых и радиальных сил, см. Формулы.

Для  $F_a/F_r \leq 1,4$ :

$$P = 1,4 * F_r + 0,67 * F_a$$

Для  $F_a/F_r > 1,4$ :

$$P = 0,93 * F_r + F_a$$

Сила предварительного натяга, решающая осевая сила для  $K_a \leq 2,114 * F_v$

$$F_a = F_v + 0,5 * K_a$$

Сила предварительного натяга, решающая осевая сила для  $K_a > 2,114 * F_v$

$$F_a = K_a$$

Осевой предварительный натяг:

$$V = 2 * \frac{1,08 \sqrt{F_v}}{C_s}$$

$P$  [кН]:

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

$F_r, F_a [-]$ :

Осевая или радиальная динамическая нагрузка на подшипник

$F_v$  [кН]:

Сила предварительного натяга

$K_a$  [кН]:

Внешняя осевая сила

$V$  [кН]:

Предварительная нагрузка путешествия

$C_s$  [кН<sup>0,926</sup>/мм]:

Коэффициент осевой жесткости

**Коэффициент скорости  $f_n$  для роликовых подшипников**

Коэффициент скорости  $f_n$  отличается для каждого значения скорости, см. Таблицу.

Расчет коэффициента скорости:

$$f_n = \frac{10}{3} \sqrt{\frac{33 \frac{1}{3}}{n}}$$

Коэффициент скорости $f_n$ для роликовых подшипников	
Скорость	Фактор скорости
n	$f_n$
мин <sup>-1</sup>	-
1	2,86
2	2,33
3	2,06
4	1,89
5	1,77
6	1,6
7	1,53
8	1,48
9	1,44
10	1,27
15	1,17
20	1,03
30	0,947
40	0,885
60	0,838
70	0,8
80	0,769
90	0,742
100	0,719
150	0,637
200	0,584
300	0,517
400	0,475
500	0,444
600	0,42
700	0,401
800	0,385
900	0,372
1000	0,36
1100	0,35
1200	0,341

**Коэффициент динамичности  $f_L$  для роликовых подшипников**

Номинальный срок службы  $L_h$  может быть получен из динамического коэффициента, см. Таблицу.

Расчет номинального ресурса по динамическому коэффициенту:

$$L_h = 500 * f_L^{10/3}$$

Динамический фактор $f_L$ для роликовых подшипников	
Динамический фактор	Рейтинг жизни
$f_L$	$L_h$
-	h
1,23	1.000
1,39	1.500
1,52	2.000
1,71	3.000
1,87	4.000
2	5.000
2,11	6.000
2,21	7.000
2,3	8.000
2,38	9.000
2,46	10.000
2,77	15.000
3,02	20.000
3,42	30.000
3,72	40.000
3,98	50.000
4,2	60.000
4,4	70.000
4,58	80.000
4,75	90.000
4,9	100.000

**Допуски вала и корпуса**

Внутреннее и внешнее кольца всегда должны плотно прилегать. Однако для облегчения монтажа и настройки предварительного натяга подшипника кольцо при точечной нагрузке имеет менее плотную посадку. В случае подшипников с перекрестными роликами в станках это внутреннее кольцо. Таким образом, подшипники с перекрестными роликами устанавливаются на вал с неплотной посадкой.

При определении диаметров отверстия вала и корпуса используются фактические размеры отверстия подшипника и наружного диаметра. Фактические размеры указаны в протоколе осмотра, прилагаемом к каждому подшипнику.

**Монтажные допуски вала**

Поскольку внутреннее кольцо подвергается точечной нагрузке, оно имеет неплотную посадку. В качестве ориентировочного значения рекомендуется обработать вал так, чтобы получить зазор посадки, см. Формулу и таблицу.

$$P = \sqrt[3]{d}$$

P [мкм]:

Сопряжения, сопряжения зазор

d [мм]:

Диаметр вала

Подшипники упорные с перекрестными роликами			
Монтажные допуски			
d	Допуск округлости	Допуск полного осевого биения	
		t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>
> ≤	Макс	Макс	
мм	мкм	мкм	
-	250	7	4
250	315	7	4
315	400	8	5
400	500	8	6
500	630	9	7
630	800	11	9
800	1000	12	10
1000	1250	14	12
1250	1600	16	13
1600	2000	20	17
2000	2500	23	20
2500	3150	28	23
3150	4000	34	27

**Монтажные допуски отверстия корпуса**

Поскольку внешнее кольцо подвергается окружной нагрузке, оно имеет плотную посадку. При обработке отверстия корпуса это должно привести к следующему натягу при посадке, см. Формулу и таблицу.

$$P = 0,03 * D$$

P [мкм]:

Сопряжения, сопряжения интерференция

D [мм]:

Диаметр корпуса

Подшипники упорные с перекрестными роликами			
Монтажные допуски			
D	Допуск округлости	Допуск полного осевого биения	
		t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>
> ≤	Макс	Макс	
мм	мкм	мкм	
-	315	10	6
315	400	12	7
400	500	12	9
500	630	13	11
630	800	15	13
800	1000	18	15
1000	1250	20	18
1250	1600	23	20
1600	2000	27	25
2000	2500	33	30
2500	3150	39	35
3150	4000	47	40
4000	5000	57	50

## Шероховатость посадочных мест подшипников

Шероховатость посадочных мест подшипников должна соответствовать классу допуска подшипников. Значение

значение шероховатости **Ra** не должно быть слишком высоким, чтобы поддерживать потери от помех в определенных пределах. Валы должны

шлифовать, а отверстия должны быть точеными.

Ориентировочные значения: см. Таблицу.

Ориентировочные значения шероховатости посадочных поверхностей подшипников				
Диаметр гнезда подшипника		Рекомендуемые средние значения шероховатости Ra <sup>1)</sup> for ground bearing seats		
		Соответствующий допуск диаметра		
d (D)		IT6	IT5	IT4
>	≤			
мм		мкм	мкм	мкм
80	500	1,6 (N7)	0,8 (N6)	0,4 (N5)
500	1600	1,6 (N7)	1,6 (N7)	0,8 (N6)
1600	4000	3,2 (N8)	3,2 (N8)	1,6 (N6)

Ориентировочные значения шероховатости посадочных поверхностей подшипников

1) Значения в скобках - это классы шероховатости согласно DIN-ISO 1302.

## Расположение с помощью зажимных колец

Для размещения подшипников с перекрестными роликами хорошо зарекомендовали себя крышки или лабиринтные крышки.

Кольца подшипников всегда должны иметь жесткую и равномерную опору по всей окружности и ширине.

Толщина зажимных колец и контактных фланцев должна соответствовать требованиям.

## Крепежные винты

Для установки колец подшипников или зажимных колец подходят винты марки **10.9**.

Любые отклонения от рекомендуемых размеров, марки и количества винтов значительно снизят грузоподъемность и срок службы подшипников.

Для винтов марки **12.9** должна быть достигнута минимальная прочность зажимных колец, или должны использоваться закаленные посадочные шайбы.

## Крепление шурупов

Обычно винты надежно фиксируются правильным предварительным натягом.

Однако при регулярных ударных нагрузках или вибрациях может потребоваться дополнительная фиксация винтов.

Не все способы крепления винтов подходят для подшипников с перекрестными роликами.

Никогда не используйте пружинные или разрезные шайбы. Общая информация по закреплению винтов дана в **DIN 25201**, а закрепление с помощью клея, в частности, описано в **DIN 25203**.

Если это будет использоваться, проконсультируйтесь с соответствующими компаниями.

## Установка

Отверстия и кромки соседних деталей не должны иметь заусенцев. Опорные поверхности колец подшипников должны быть чистыми.

Посадочные и установочные поверхности колец подшипников на смежной конструкции должны быть слегка смазаны маслом или консистентной смазкой.

Слегка смажьте резьбу крепежных винтов, чтобы предотвратить изменение факторов трения (не смазывайте и не смазывайте винты, которые будут закреплены с помощью клея).

Убедитесь, что все смежные компоненты и каналы смазки не содержат чистящих средств, растворителей и моющих эмульсий.

Посадочные поверхности подшипников могут заржаветь или система дорожек качения может быть загрязнена.

Установочные усилия должны прилагаться только к устанавливаемому кольцу подшипника; они никогда не должны проходить через тела качения или уплотнения.

Избегайте прямых ударов по кольцам подшипников.

Устанавливайте кольца подшипника последовательно и без приложения внешней нагрузки.

После завершения монтажа необходимо проверить работу установленного подшипника с перекрестными роликами.

Если подшипник работает неравномерно или неравномерно, или температура в подшипнике необычно повышается, снимите и проверьте подшипник и снова установите подшипник в соответствии с описанными инструкциями по установке.



## Точность

Допуски на ход основаны на DIN 620-2 и DIN 620-3 и находятся в диапазоне лучше, чем P4, см. Таблицы. Основные размеры изготовлены с допуском P5.

### Подшипники в метрических размерах

Подшипник метрических размеров - внутреннее кольцо							
Допуски по размерам и биению							
Допуски на размеры				Биению			
Отверстие	Отклонение		Отклонение ширины		Радиальный	Осевой	
d	$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{Bs}$		$K_{ia}$	$S_{ia}$	
> ≤	Верхний	Ниже	Верхний	Ниже	Макс	Макс	
мм	мкм		мкм		мкм	мкм	
-	250	0	-20	0	-300	5	5
250	315	0	-23	0	-350	7	7
315	400	0	-25	0	-375	7	7
400	500	0	-27	0	-400	9	9
500	630	0	-30	0	-450	11	11
630	800	0	-35	0	-525	13	13
800	1.000	0	-40	0	-600	15	15
1.000	1.250	0	-46	0	-700	18	18
1.250	1.600	0	-54	0	-800	20	20
1.600	2.000	0	-65	0	-1000	25	25
2.000	2.500	0	-77	0	-1200	30	30
2.500	3.150	0	-93	0	-1400	35	35
3.150	4.000	0	-114	0	-1700	40	40

#### Внутреннее кольцо

Допуски по размерам и биению для подшипников в метрических размерах

Подшипник в метрических размерах - Наружное кольцо						
Допуски по размерам и биению						
Допуски на размеры				Биению		
Наружный диаметр	Отклонение		Отклонение ширины		Радиальный	Осевой
D	$\Delta_{Dmp}, \Delta_{Ds}$		$\Delta_{Bs}$		$K_{ea}$	$S_{ea}$
> ≤	Верхний	Ниже	Верхний	Ниже	Макс	Макс
мм	мкм		мкм		мкм	мкм
-	315	0	-20	0	-350	К <sub>ea</sub> и S <sub>ea</sub> идентичны связанные ценности внутреннего кольца
315	400	0	-23	0	-375	
400	500	0	-25	0	-400	
500	630	0	-27	0	-450	
630	800	0	-30	0	-525	
800	1.000	0	-35	0	-600	
1.000	1.250	0	-40	0	-700	
1.250	1.600	0	-46	0	-800	
1.600	2.000	0	-54	0	-1000	
2.000	2.500	0	-65	0	-1200	
2.500	3.150	0	-77	0	-1400	
3.150	4.000	0	-93	0	-1700	

#### Внешнее кольцо

Допуски по размерам и биению для подшипников в метрических размерах

### Подшипники дюймовых размеров

Подшипник дюймовых размеров - внутреннее кольцо						
Допуски по размерам и биению						
Допуски на размеры				Биению		
Отверстие	Отклонение		Отклонение ширины		Радиальный	Осевой
d	$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{Bs}$		$K_{ia}$	$S_{ia}$
> ≤	Верхний	Ниже	Верхний	Ниже	Макс	Макс
мм	мкм		мкм		мкм	мкм
-	304,8	+13	0	Δ <sub>Bsr</sub> , K <sub>ia</sub> и S <sub>ia</sub> идентичны значениям для метрических размеров		
304,8	609,6	+25	0			
609,6	914,4	+38	0			
914,4	1.219,2	+51	0			
1.219,2	-	+76	0			

#### Внутреннее кольцо

Допуски по размерам и биению для подшипников в дюймах

Подшипник дюймовых размеров - Наружное кольцо						
Допуски по размерам и биению						
Допуски на размеры				Биению		
Наружный диаметр	Отклонение		Отклонение ширины		Радиальный	Осевой
D	$\Delta_{Dmp}, \Delta_{Ds}$		$\Delta_{Bs}$		$K_{ea}$	$S_{ea}$
> ≤	Верхний	Ниже	Верхний	Ниже	Макс	Макс
мм	мкм		мкм		мкм	мкм
-	304,8	+13	0	Δ <sub>Bsr</sub> , K <sub>ea</sub> и S <sub>ea</sub> идентичны значениям для метрических размеров		
304,8	609,6	+25	0			
609,6	914,4	+38	0			
914,4	1.219,2	+51	0			
1.219,2	-	+76	0			

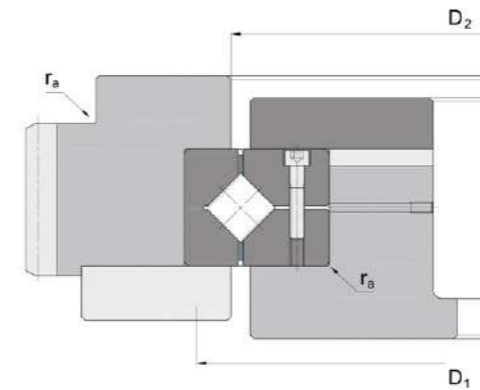
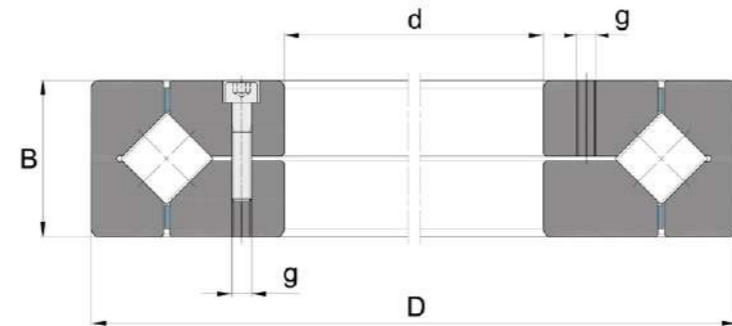
#### Внешнее кольцо

Допуски по размерам и биению для подшипников в дюймах

**Серия EVZ 98...**

Упорные подшипники с перекрестными роликами, регулируемый предварительный натяг

Метрические и дюймовые размеры



Монтажные размеры

Размерная таблица

Обозначение	Основные размеры					Монтажные размеры			Номинальная нагрузка		Предельная скорость <sup>2)</sup>		Осевая жесткость пружины	Кол-во начальной смазки	Вес
	d	D	B	r Мин	g	D <sub>1</sub> Мин	D <sub>2</sub> Макс	r <sub>a</sub> Макс	C Дин.	C <sub>0</sub> Стат.	n <sub>G</sub> смазывать	n <sub>G</sub> масло	C <sub>s</sub>		
–	мм	мм	мм	мм	-	мм	мм	мм	кН	кН	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>	кН <sup>0,926</sup> /мм	кг	кг
EVZ 9800 <sup>1)</sup>	203,2	279,4	31,75	1,5	-	233	253	1,5	116	430	450	900	1.110	0,07	6,1
EVZ 9801	300	400	38	1,5	-	343	367	1,5	190	815	300	630	1.660	0,13	14
EVZ 9802 <sup>1)</sup>	330,2	457,2	63,5	4	-	383	417	3	320	1.320	280	560	1.880	0,3	33
EVZ 9803	380	520	65	4	-	437	477	3	455	1.860	260	530	2.180	0,46	43
EVZ 9804 <sup>1)</sup>	414,95	614,924	65	4	M8	500	540	3	490	2.160	220	450	2.490	0,51	70
EVZ 9805 <sup>1)</sup>	457,2	609,6	63,5	4	-	521	562	3	500	2.280	220	430	2.590	0,53	54
EVZ 9806	580	760	80	6	M10	654	704	5	735	3.550	180	360	3.230	0,96	101
EVZ 9807 <sup>1)</sup>	685,8	914,4	79,375	4	M10	784	839	3	930	4.750	150	300	3.810	1,4	152
EVZ 9808	740	940	85	5	M10	817	871	4	950	4.900	140	280	3.940	1,5	150
EVZ 9809 <sup>1)</sup>	901,7	1.117,6	82,55	4	M12	987	1.041	3	1.060	6.000	110	220	4.720	1,7	189
EVZ 9810 <sup>1)</sup>	1.028,7	1.327,15	114,3	5	M16	1.147	1.221	4	1.700	9.300	85	170	5.250	3,8	420
EVZ 9811	1100	1.350	95	4	M16	1.207	1.268	3	1.370	8.150	80	160	5.550	2,7	305
EVZ 9812 <sup>1)</sup>	1270	1.524	95,25	4	M16	1.379	1.440	3	1.460	9.300	67	130	6.250	3,1	354
EVZ 9813	1340	1.600	100	4	M16	1.449	1.517	3	1.760	11.000	60	120	6.600	3,9	400
EVZ 9814 <sup>1)</sup>	1.384,3	1.651	98,425	4	M16	1.500	1.562	3	1.530	10.200	60	120	6.800	3,3	418
EVZ 9815 <sup>1)</sup>	1.549,4	1.828,8	101,6	4	M16	1.669	1.737	3	1.900	12.700	45	90	7.500	4,5	503
EVZ 9816	1580	1.870	110	4	M16	1.697	1.768	3	2.080	14.000	48	95	7.600	5,5	573
EVZ 9817 <sup>1)</sup>	1.749,872	2.219,874	190	7,5	M24	1.933	2.055	6	4.500	27.000	60	120	8.450	17	1.850
EVZ 9818 <sup>1)</sup>	1.879,6	2.197,1	101,6	6	M16	1.993	2.088	5	2.080	15.600	36	70	9.050	5,5	689
EVZ 9819	2100	2.430	120	6	M20	2.241	2.322	5	2.850	20.800	34	70	9.900	8,5	940
EVZ 9820 <sup>1)</sup>	2.463,8	2.819,4	114,3	6	M20	2.612	2.686	5	2.600	21.200	28	56	11.100	8,5	1.125
EVZ 9821	3000	3.380	130	6	M24	3.165	3.252	5	3.600	31.000	24	48	13.200	14	1.652
EVZ 9822	3500	3.920	140	6	M30	3.685	3.777	5	4.250	38.000	20	43	15.200	18	2.286
EVZ 9823	4000	4.460	155	6	M30	4.202	4.304	5	5.300	49.000	19	38	17.400	25	3.161

1) Подшипники дюймовых размеров.

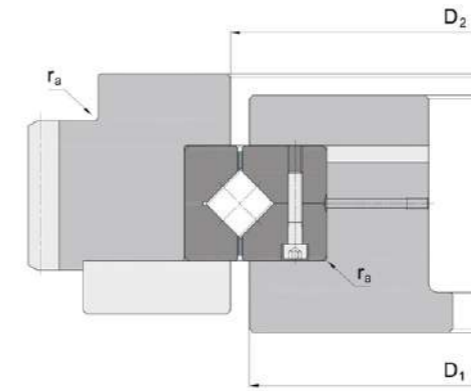
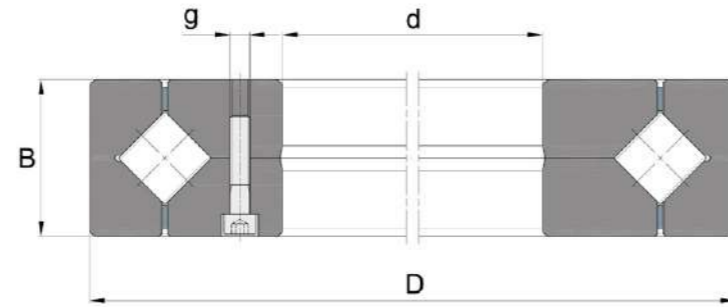
2) Указанные ограничения скорости основаны на предварительном натяжении FV 3,5% от C.

Если присутствует более высокий предварительный натяг FV, пределы скорости ниже.

Серия EVZ 69..., EVZ 26...

Упорные подшипники с перекрестными роликами, заданный предварительный натяг

Метрические и дюймовые размеры



Монтажные размеры

Размерная таблица

Обозначение	Основные размеры					Монтажные размеры			Номинальная нагрузка		Предельная скорость <sup>2)</sup>		Осевая жесткость пружины	Сила предварительного натяга	Кол-во начальной смазки	Вес
	d	D	B	r Мин	g	D <sub>1</sub> Мин	D <sub>2</sub> Макс	r <sub>a</sub> Макс	C Дин.	C <sub>0</sub> Стат.	n <sub>G</sub> смазывать	n <sub>G</sub> масло	C <sub>s</sub>	F <sub>V</sub>		
–	мм	мм	мм	мм	-	мм	мм	мм	кН	кН	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>	кН <sup>0,926</sup> /мм	кН	кг	кг
EVZ 6904 <sup>1)</sup>	203,2	279,4	31,75	1,5	-	233	253	1,5	122	455	450	900	1.160	4,3	0,07	6,1
EVZ 6905	300	400	38	1,5	-	343	367	1,5	200	880	300	630	1.770	7	0,13	14
EVZ 6906 <sup>1)</sup>	330,2	457,2	63,5	4	-	383	417	3	340	1.400	280	560	1.990	12	0,3	33
EVZ 6907	380	520	65	4	-	437	477	3	480	2.040	260	530	2.350	17	0,46	43
EVZ 2601 <sup>1)</sup>	414,95	614,924	65	4	M8	500	540	3	520	2.360	220	450	2.580	18	0,51	70
EVZ 6908 <sup>1)</sup>	457,2	609,6	63,5	4	-	521	562	3	540	2.450	220	430	2.790	19	0,53	54
EVZ 6910	580	760	80	6	M10	654	704	5	800	3.900	180	360	3.480	28	0,96	101
EVZ 6911 <sup>1)</sup>	685,8	914,4	79,375	4	M10	784	839	3	1.000	5.100	150	300	4.080	35	1,4	152
EVZ 6912	740	940	85	5	M10	817	871	4	1.020	5.300	140	280	4.220	36	1,5	150
EVZ 6913 <sup>1)</sup>	901,7	1.117,6	82,55	4	M12	987	1.041	3	1.140	6.550	110	220	5.050	40	1,7	189
EVZ 2602 <sup>1)</sup>	1.028,7	1327,15	114,3	5	M16	1.147	1.221	4	1.800	10.000	85	170	5.600	60	3,8	420
EVZ 6916	1.100	1.350	95	4	M16	1.207	1.268	3	1.460	9.000	80	160	6.000	50	2,7	305
EVZ 6917 <sup>1)</sup>	1.270	1.524	95,25	4	M16	1.379	1.440	3	1.560	10.200	67	130	6.750	55	3,1	354
EVZ 6918	1.340	1.600	100	4	M16	1.449	1.517	3	1.860	12.000	60	120	7.050	65	3,9	400
EVZ 6919 <sup>1)</sup>	1.384,3	1.651	98,425	4	M16	1.500	1.562	3	1.630	11.200	60	120	7.350	55	3,3	418
EVZ 6920 <sup>1)</sup>	1.549,4	1.828,8	101,6	4	M16	1.669	1.737	3	2.000	13.700	45	90	8.050	70	4,5	503
EVZ 6921	1.580	1.870	110	4	M16	1.697	1.768	3	2.200	15.000	48	95	8.050	75	5,5	573
EVZ 2603 <sup>1)</sup>	1.749,872	2.219,874	190	7,5	M24	1.933	2.055	6	4.750	29.000	60	120	8.950	170	17	1.850
EVZ 6923 <sup>1)</sup>	1.879,6	2.197,1	101,6	6	M16	1.993	2.088	5	2.200	17.000	36	70	9.650	75	5,5	689
EVZ 6924	2.100	2.430	120	6	M20	2.241	2.322	5	3.000	22.400	34	70	10.500	110	8,5	940
EVZ 6926 <sup>1)</sup>	2.463,8	2.819,4	114,3	6	M20	2.612	2.686	5	2.750	22.800	28	56	11.800	95	8,5	1.125
EVZ 6928	3.000	3.380	130	6	M24	3.165	3.252	5	3.800	33.500	24	48	14.000	130	14	1.652
EVZ 6929	3.500	3.920	140	6	M30	3.685	3.777	5	4.500	41.500	20	43	16.100	160	18	2.286
EVZ 2604	4.000	4.460	155	6	M30	4.202	4.304	5	5.500	53.000	19	38	18.300	190	25	3.161

1) Подшипники дюймовых размеров

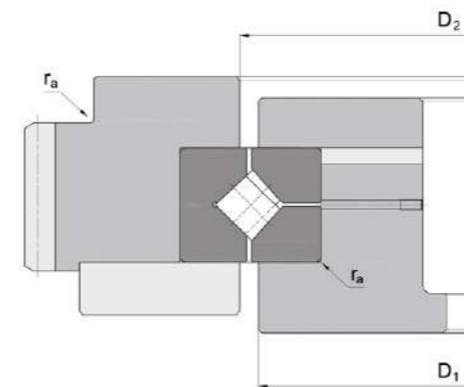
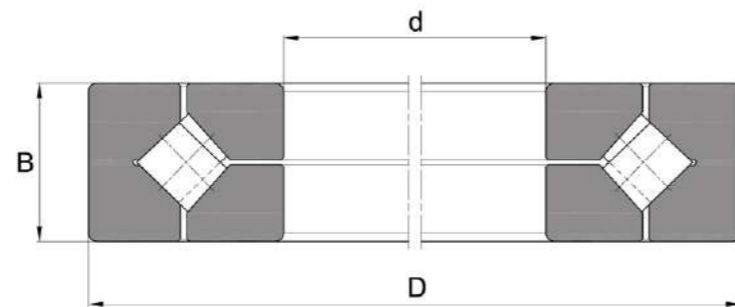
2) Указанные ограничения скорости основаны на предварительном натяжении FV 3,5% от C.

Если присутствует более высокий предварительный натяг FV, пределы скорости ниже.

**Серия EVXR**

Упорные подшипники с перекрестными роликами, регулируемый предварительный натяг

Метрические и дюймовые размеры



Монтажные размеры

Размерная таблица

Обозначение	Основные размеры				Монтажные размеры			Номинальная нагрузка		Предельная скорость <sup>2)</sup>		Осевая жесткость пружины C <sub>s</sub>	Кол-во начальной смазки	Вес
	d	D	B	r Мин	D <sub>1</sub> Мин	D <sub>2</sub> Макс	r <sub>a</sub> Макс	C Дин.	C <sub>0</sub> Стат.	n <sub>G</sub> смазывать	n <sub>G</sub> масло			
–	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	кН	кН	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>	кН <sup>0,926</sup> /мм	кг	кг
EVXR 496051 <sup>1)</sup>	203,2	279,4	31,75	1,5	233	253	1,5	116	430	450	900	1.110	0,07	6,1
EVXR 637050	300	400	37	1,5	343	367	1,5	190	815	300	630	1.660	0,13	14
EVXR 652050	310	425	45	2,5	357	384	2,5	270	1.020	290	600	1.730	0,15	21,5
EVXR 678052 <sup>1)</sup>	330,2	457,2	63,5	3,3	383	417	3,3	320	1.320	280	560	1.880	0,3	33
EVXR 699050	370	495	50	3	421	447	3	455	1.190	270	540	2.060	0,46	31
EVXR 766051 <sup>1)</sup>	457,2	609,6	63,5	3,3	521	562	3,3	310	2.280	220	430	2.590	0,53	54
EVXR 820060	580	760	80	6,4	654	704	6,4	735	3.550	180	360	3.230	0,96	101
EVXR 855053 <sup>1)</sup>	685,8	914,4	79,375	3,3	784	839	3,3	930	4.750	150	300	3.810	1,4	152
EVXR 882055 <sup>1)</sup>	901,7	1.117,6	82,55	3,3	987	1.041	3,3	1.060	6.000	110	220	4.720	1,7	189
EVXR 889058 <sup>1)</sup>	1.028,7	1.327,15	114,3	3,3	1.147	1.221	3,3	1.700	9.300	85	170	5.250	3,8	420
EVXR 897051 <sup>1)</sup>	1.549,4	1.828,8	101,6	3,3	1.669	1.737	3,3	1.900	12.700	45	90	7.500	4,5	503
EVXR 903054 <sup>1)</sup>	1.879,6	2.197,1	101,6	6	1.993	2.088	5	2.080	15.600	36	70	9.050	5,5	689
EVXR 912050 <sup>1)</sup>	2.463,8	2.819,4	114,3	6	2.612	2.686	5	2.600	21.200	28	56	11.100	8,5	1.125

1) Подшипники дюймовых размеров

2) Указанные ограничения скорости основаны на предварительном натяжении FV 3,5% от C.

Если присутствует более высокий предварительный натяг FV, пределы скорости ниже.

См. Допуски для подшипников в дюймах на стр. 39 для подшипников EVXR как метрических, так и дюймовых размеров.

По особым требованиям обращайтесь в наш технический отдел.







[www.evolmec.com](http://www.evolmec.com)  
[info@evolmec.com](mailto:info@evolmec.com)

**Телефон: +39 0385 250895**

**Головной офис:** Via dei Marinoni, 37 - 27040 Cigognola (PV) - ITALY

**Юридический адрес:** Via Trento, 73 - 27049 Stradella (PV) - ITALY

**Код постановки на налоговый учет:** 02561620184



Продукция компании **EVOLMEC** соответствует всем международным требованиям к качеству. Наша система менеджмента качества была разработана в соответствии с требованиями стандарта **ISO 9001:2015**.

Таким образом, мы можем гарантировать высокое качество процессов и производства, что позволяет наилучшим образом выполнять конкретные требования каждого нашего клиента.