



**ZKL** GROUP



# **КРУПНОГАБАРИТНЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОДШИПНИКИ ZKL**

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ**

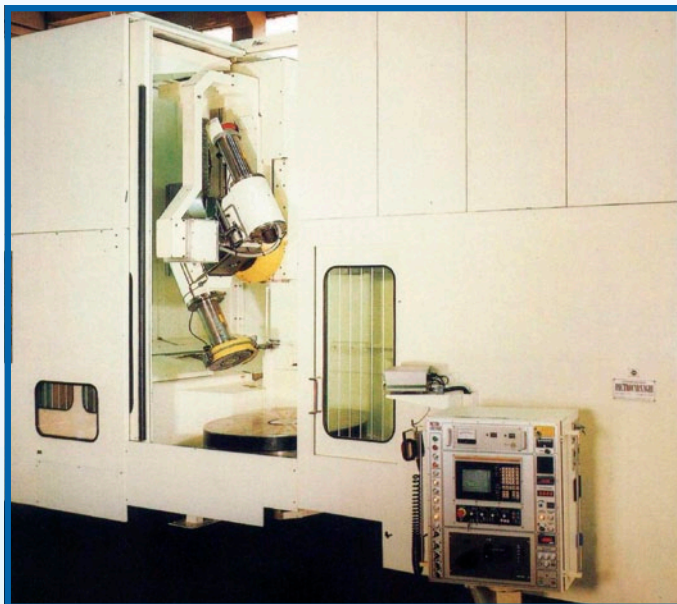




## Крупногабаритные и специальные подшипники ZKL

Новые технологические возможности





## Новые технологии и производство крупногабаритных и специальных подшипников ZKL

Учитывая запросы наших крупных клиентов, касающиеся области крупногабаритных и специальных подшипников, ZKL подготовил расширение выпускаемого ассортимента подшипников диаметром  $D$  до 1600 мм. В настоящее время в этой области наряду с традиционными сферическими роликоподшипниками, входящими в ассортимент ZKL Brno, мы можем предложить также подшипники цилиндрические роликовые, шариковые и специальные. К крупным потребителям этих подшипников относится, прежде всего, область энергетики, добычи сырья и тяжелого машиностроения.

Выпуск этих подшипников носит характер единичного и мелкосерийного производства и требует высокой квалификации. Наша цель – более короткие сроки поставки и более выгодные цены по сравнению с конкурентами. Срок поставки крупногабаритных и специальных подшипников составляет 12 месяцев от заключения юридически обязывающего договора купли-продажи.

Во второй половине 2009 года ZKL начал производство указанных подшипников с использованием новых технологий на следующем оборудовании:

1. Многофункциональный карусельный токарный центр
2. Многофункциональный карусельный шлифовальный центр

Это новое оборудование предоставляет нам возможность обработки и шлифования:

1. Всех типов подшипников диаметром до 1600 мм (внешний диаметр).
2. Высота обработки до 500 мм.
3. Перекрестное шлифование дорожек качения наружных колец сферических роликоподшипников.
4. Производство сепараторов для крупногабаритных подшипников.
5. Повышение эффективности производства.

## Сферические роликовые подшипники двухрядные

Сферические роликовые подшипники двухрядные содержат два ряда бочкообразных роликов с общей сферической дорожкой качения в наружном кольце. Такая конструкция обеспечивает возможность самоустановки колец. Они могут воспринимать большие радиальные и осевые нагрузки в обоих направлениях. Подшипники производятся с цилиндрическим и коническим отверстиями.

### Размеры

Основные размеры сферических роликовых подшипников двухрядных соответствуют стандарту ISO 15:1998.

### Точность хода

Поставляемые подшипники стандартного исполнения соответствуют нормальному классу точности хода P0, который не обозначается на подшипнике. Если требуются подшипники более высокого класса точности хода, необходимо обсудить это с производителем. Допуски размеров соответствуют стандарту ISO 492:2002.

### Радиальный зазор

Обычно выпускаемые подшипники имеют нормальный радиальный зазор, который не обозначается. Для особых случаев узлов поставляются подшипники с увеличенным радиальным зазором C3, C4 и C5 или с уменьшенным зазором C2. Радиальные зазоры подшипников соответствуют значениям, определяемым стандартом ISO 5753:1991.

### Самоустанавливаемость

Подшипники могут отклоняться от среднего положения без нарушения их нормальной функции. В таблице приведены допустимые значения отклонения в зависимости от типа подшипника.

| Тип подшипника     | Допустимый перенос |
|--------------------|--------------------|
| 239, 230, 231, 222 | 1°30'              |
| 223                | 2°                 |
| 232                | 2°30'              |
| 240                | 2°                 |
| 241                | 2°30'              |

### Эквивалентная динамическая нагрузка

$$P_r = F_r + Y_1 F_a \text{ для } F_a/F_r \leq e \text{ [кН]}$$

$$P_r = 0,67 F_r + Y_2 F_a \text{ для } F_a/F_r > e \text{ [кН]}$$

### Эквивалентная статическая нагрузка

$$P_{or} = F_r + Y_0 F_a \text{ [кН]}$$

## Таблица – сферические роликовые подшипники двухрядные

| Обозначение подшипника | Основные размеры |      |     | Динамическая грузоподъемность | Статическая грузоподъемность | Предельная частота вращения для смазывания |                    | Предельная усталостная нагрузка |
|------------------------|------------------|------|-----|-------------------------------|------------------------------|--|--------------------|---------------------------------|
|                        | d                | D    | B   |                               |                              | маслом                                     | пластичной смазкой |                                 |
|                        | мм               |      |     | кН                            |                              | мин <sup>-1</sup>                          |                    | кН                              |
| 239/600                | 600              | 800  | 150 | 3650                          | 9030                         | 400  | 320                | 614,25                          |
| 230/600                | 600              | 870  | 200 | 5500                          | 12900                        | 380  | 300                | 864,75                          |
| 240/600                | 600              | 870  | 272 | 7130                          | 16800                        | 320  | 240                | 1 126,18                        |
| 231/600                | 600              | 980  | 300 | 9020                          | 18200                        | 280  | 200                | 1 193,90                        |
| 241/600                | 600              | 980  | 375 | 11900                         | 24900                        | 240  | 180                | 1 633,42                        |
| 232/600                | 600              | 1090 | 388 | 13200                         | 25800                        | 260  | 190                | 1 658,63                        |
| 239/630                | 630              | 850  | 165 | 4100                          | 10300                        | 360  | 280                | 689,05                          |
| 230/630                | 630              | 920  | 212 | 6270                          | 13360                        | 340  | 260                | 881,46                          |
| 240/630                | 630              | 920  | 290 | 7860                          | 18500                        | 300  | 220                | 1 220,58                        |
| 231/630                | 630              | 1030 | 315 | 10600                         | 21200                        | 260  | 190                | 1 370,25                        |

| Обозначение подшипника | Основные размеры |      |     | Динамическая грузоподъемность | Статическая грузоподъемность | Предельная частота вращения для смазывания |                    | Предельная усталостная нагрузка |
|------------------------|------------------|------|-----|-------------------------------|------------------------------|--|--------------------|---------------------------------|
|                        | d                | D    | B   | C <sub>r</sub>                | C <sub>0r</sub>              | маслом                                     | пластичной смазкой | P <sub>u</sub>                  |
|                        | мм               |      |     | нН                            |                              | мин <sup>-1</sup>                          |                    | нН                              |
| 241/630                | 630              | 1030 | 400 | 13300                         | 28600                        | 220  | 170                | 1 848,54                        |
| 239/670                | 670              | 900  | 170 | 4490                          | 11200                        | 340  | 260                | 736,11                          |
| 230/670                | 670              | 980  | 230 | 6820                          | 14690                        | 320  | 240                | 951,2                           |
| 240/670                | 670              | 980  | 308 | 8920                          | 21500                        | 280  | 200                | 1 392,16                        |
| 231/670                | 670              | 1090 | 336 | 11100                         | 23100                        | 240  | 180                | 1 467,08                        |
| 241/670                | 670              | 1090 | 412 | 14400                         | 30600                        | 200  | 160                | 1 943,40                        |
| 232/670                | 670              | 1220 | 438 | 15700                         | 31100                        | 220  | 170                | 1 933,38                        |
| 239/710                | 710              | 950  | 180 | 4860                          | 12300                        | 320  | 240                | 795                             |
| 230/710                | 710              | 1030 | 236 | 7760                          | 17900                        | 300  | 220                | 1 140,73                        |
| 240/710                | 710              | 1030 | 315 | 9480                          | 23400                        | 260  | 190                | 1 491,24                        |
| 231/710                | 710              | 1150 | 345 | 12300                         | 26600                        | 240  | 180                | 1 661,59                        |
| 241/710                | 710              | 1150 | 438 | 15800                         | 33200                        | 190  | 150                | 2 073,86                        |
| 239/750                | 750              | 1000 | 185 | 5260                          | 13600                        | 300  | 220                | 865,21                          |
| 230/750                | 750              | 1090 | 250 | 8890                          | 20300                        | 280  | 200                | 1 272,17                        |
| 240/750                | 750              | 1090 | 335 | 10500                         | 25800                        | 240  | 180                | 1 616,85                        |
| 231/750                | 750              | 1220 | 365 | 13600                         | 28900                        | 220  | 170                | 1 774,41                        |
| 241/750                | 750              | 1220 | 475 | 18200                         | 39900                        | 180  | 140                | 2 449,79                        |
| 232/750                | 750              | 1360 | 475 | 19600                         | 44000                        | 190  | 150                | 2 646,45                        |
| 239/800                | 800              | 1060 | 195 | 5790                          | 14800                        | 280  | 200                | 924,49                          |
| 230/800                | 800              | 1150 | 258 | 8620                          | 19600                        | 260  | 190                | 1 207,09                        |
| 240/800                | 800              | 1150 | 345 | 11400                         | 28900                        | 220  | 170                | 1 779,85                        |
| 231/800                | 800              | 1280 | 375 | 14900                         | 32600                        | 200  | 160                | 1 969,22                        |
| 241/800                | 800              | 1280 | 475 | 18300                         | 43400                        | 170  | 130                | 2 621,60                        |
| 239/850                | 850              | 1120 | 200 | 6090                          | 16000                        | 260  | 190                | 982,37                          |
| 230/850                | 850              | 1220 | 272 | 9610                          | 22080                        | 240  | 180                | 1 335,68                        |
| 240/850                | 850              | 1220 | 365 | 12600                         | 32100                        | 240  | 180                | 1 941,82                        |
| 231/850                | 850              | 1360 | 400 | 16200                         | 35200                        | 200  | 160                | 2 087,95                        |
| 239/900                | 900              | 1180 | 206 | 6520                          | 17400                        | 180  | 140                | 1 051,05                        |
| 230/900                | 900              | 1280 | 280 | 10800                         | 26100                        | 240  | 180                | 1 554,53                        |
| 240/900                | 900              | 1280 | 375 | 13600                         | 34800                        | 220  | 170                | 2 072,70                        |
| 241/900                | 900              | 1420 | 515 | 22200                         | 52000                        | 190  | 150                | 3 039,85                        |
| 239/950                | 950              | 1250 | 224 | 7320                          | 19900                        | 220  | 170                | 1 182,01                        |
| 230/950                | 950              | 1360 | 300 | 12400                         | 29800                        | 140  | 100                | 1 744,33                        |
| 240/950                | 950              | 1360 | 412 | 15600                         | 42000                        | 220  | 170                | 2 458,45                        |
| 240/1000               | 1000             | 1420 | 412 | 16100                         | 42800                        | 200  | 160                | 2 470,55                        |
| 231/1000               | 1000             | 1580 | 462 | 21500                         | 48900                        | 170  | 130                | 2 768,97                        |
| 241/1000               | 1000             | 1580 | 580 | 24100                         | 53600                        |  |                    | 3 035,11                        |
| 239/1060               | 1060             | 1400 | 250 | 9750                          | 27100                        |  |                    | 1 556,62                        |
| 230/1060               | 1060             | 1500 | 325 | 14200                         | 35400                        |  |                    | 2 009,22                        |
| 240/1060               | 1060             | 1500 | 438 | 18200                         | 48800                        |  |                    | 2 769,77                        |
| 240/1120               | 1120             | 1580 | 462 | 19700                         | 53800                        |  |                    | 3 005,16                        |
| 239/1180               | 1180             | 1540 | 272 | 11200                         | 31900                        |  |                    | 1 777,93                        |

## Упорные сферические роликовые подшипники

Упорные сферические роликовые подшипники отличаются высокой базовой динамической грузоподъемностью. Они пригодны для восприятия больших осевых нагрузок и одновременно – нагрузок радиальных. Подшипники неразборные. Внутренняя конструкция подшипника с массивным сепаратором, центрирующимся с помощью направляющей втулки на тугом кольце, требует смазывания исключительно маслом.

### Размеры

Основные размеры упорных сферических роликовых подшипников соответствуют стандарту ISO 104:2002.

### Точность хода

Поставляемые подшипники стандартного исполнения соответствуют нормальному классу точности хода P0, который не обозначается на подшипнике. Если требуются подшипники более высокого класса точности хода, необходимо обсудить это с производителем. Допуски размеров соответствуют стандарту ISO 199:1997.

### Самоустанавливаемость

Сферическая дорожка тела качения подшипника при обычных условиях эксплуатации обеспечивает возможность отклонения от среднего положения без нарушения нормальной функции подшипника. Допустимые значения отклонения приведены в таблице.

| Тип подшипника | Допустимый перенос |
|----------------|--------------------|
| 292            | 2°                 |
| 293            | 2°30'              |
| 294            | 3°                 |

### Минимальная осевая нагрузка

При более высокой частоте вращения в упорных сферических роликоподшипниках возникает опасность проскальзывания тел качения между дорожками качения в результате воздействия центробежных сил, в особенности в случаях, когда осевая нагрузка  $F_a$  уменьшается ниже допустимого значения.

Расчет допустимого значения  $F_a \text{ min}$  проводится по формуле:

$$F_{a \text{ мин}} = 1,8 F_r M \left( \frac{n_{\text{макс}}}{1000} \right)^2 \quad [\text{кН}]$$

$F_{a \text{ мин}}$  – минимальная осевая нагрузка [кН]

$F_r$  – радиальная нагрузка подшипника [кН]

$n_{\text{макс}}$  – максимальная частота вращения [мин<sup>-1</sup>]

$M$  – коэффициент минимальной осевой нагрузки

Если внешняя осевая нагрузка подшипника слишком мала или в процессе эксплуатации происходит разгрузка, необходимо обеспечить постоянную осевую нагрузку, например, пружинами. Если одновременно действует и радиальная нагрузка, должно быть соблюдено условие:

$$F_r \leq 0,55 F_a$$

### Эквивалентная динамическая нагрузка

$$P_a = F_a + 1,2 F_r \quad (F_r \leq 0,55 F_a) \quad [\text{кН}]$$

### Эквивалентная статическая нагрузка

$$P_{oa} = F_a + 2,7 F_r \quad (F_r \leq 0,55 F_a) \quad [\text{кН}]$$

Коэффициент статической безопасности для упорных сферических роликовых подшипников должен составлять  $s_o > 4$ .

## Таблица – упорные сферические роликовые подшипники

| Обозначение подшипника | Основные размеры |      |     | Динамическая грузоподъемность | Статическая грузоподъемность | Предельная частота вращения для смазывания | Предельная усталостная нагрузка |
|------------------------|------------------|------|-----|-------------------------------|------------------------------|--|---------------------------------|
|                        | d                | D    | B   | $C_a$                         | $C_{oa}$                     | маслом                                     | $P_u$                           |
|                        | мм               |      |     | кН                            |                              | мин <sup>-1</sup>                          | кН                              |
| 292/600                | 600              | 800  | 122 | 3580                          | 18400                        | 450  | 1 251,63                        |
| 293/600                | 600              | 900  | 180 | 6800                          | 31500                        | 330  | 2 098,84                        |
| 294/600                | 600              | 1030 | 258 | 12800                         | 54900                        | 280  | 3 567,89                        |
| 292/630                | 630              | 850  | 132 | 4250                          | 22500                        | 400  | 1 505,22                        |
| 293/630                | 630              | 950  | 190 | 8300                          | 37900                        | 320  | 2 486,21                        |
| 294/630                | 630              | 1090 | 280 | 14900                         | 62700                        | 260  | 4 009,63                        |

| Обозначение подшипника | Основные размеры |      |     | Динамическая грузоподъемность | Статическая грузоподъемность | Предельная частота вращения для смазывания | Предельная усталостная нагрузка |
|------------------------|------------------|------|-----|-------------------------------|------------------------------|--|---------------------------------|
|                        | d                | D    | B   | C <sub>d</sub>                | C <sub>0a</sub>              | маслом                                     | P <sub>u</sub>                  |
|                        | мм               |      |     | кН                            |                              | мин <sup>-1</sup>                          | кН                              |
| 292/670                | 670              | 900  | 140 | 4160                          | 22000                        | 380  | 1 445,93                        |
| 293/670                | 670              | 1000 | 200 | 8980                          | 42000                        | 300  | 2 709,75                        |
| 294/670                | 670              | 1150 | 290 | 15400                         | 67800                        | 240  | 4 262,88                        |
| 292/710                | 710              | 950  | 145 | 5300                          | 27400                        | 360  | 1 770,98                        |
| 293/710                | 710              | 1060 | 212 | 9810                          | 44900                        | 280  | 2 846,75                        |
| 294/710                | 710              | 1220 | 308 | 18000                         | 78100                        | 220  | 4 824,80                        |
| 292/750                | 750              | 1000 | 150 | 6210                          | 31800                        | 340  | 2 023,07                        |
| 293/750                | 750              | 1120 | 224 | 9430                          | 45900                        | 260  | 2 862,56                        |
| 294/750                | 750              | 1280 | 315 | 18900                         | 85600                        | 200  | 5 208,59                        |
| 292/800                | 800              | 1060 | 155 | 6600                          | 34700                        | 320  | 2 167,56                        |
| 293/800                | 800              | 1180 | 230 | 9760                          | 48700                        | 240  | 2 985,55                        |
| 294/800                | 800              | 1360 | 335 | 19900                         | 92600                        | 190  | 5 530,57                        |
| 292/850                | 850              | 1120 | 160 | 6860                          | 37100                        | 300  | 2 277,87                        |
| 294/850                | 850              | 1440 | 354 | 24300                         | 111000                       | 180  | 6 514,30                        |
| 294/900                | 900              | 1520 | 372 | 23100                         | 99900                        | 170  | 5 766,55                        |
| 292/950                | 950              | 1250 | 180 | 8460                          | 47100                        | 260  | 2 797,62                        |
| 294/950                | 950              | 1600 | 390 | 29200                         | 140000                       | 160  | 7 955,38                        |
| 293/1000               | 1000             | 1460 | 276 | 17900                         | 88700                        | 180  | 5 094,93                        |
| 292/1060               | 1060             | 1400 | 206 | 10900                         | 59800                        | 220  | 3 434,91                        |
| 292/1180               | 1180             | 1520 | 206 | 11200                         | 65900                        | 180  | 3 681,05                        |

## Шариковые подшипники однорядные

Шариковые подшипники однорядные отличаются относительно высокой динамической грузоподъемностью. Они воспринимают радиальные и осевые нагрузки в обоих направлениях и пригодны для более высоких частот вращения. Подшипники неразборные.

### Размеры

Основные размеры шариковых подшипников однорядных соответствуют стандарту ISO 15:1998.

### Точность хода

Поставляемые шариковые подшипники однорядные стандартного исполнения соответствуют нормальному классу точности хода P0, который не обозначается на подшипнике. Если требуются подшипники более высокого класса точности хода, необходимо обсудить это с производителем. Допуски размеров соответствуют стандарту ISO 492:2002.

### Радиальный зазор

Обычно выпускаемые подшипники имеют нормальный радиальный зазор, который не обозначается. Для особых случаев узлов поставляются подшипники с увеличенным радиальным зазором C3, C4 и C5 или с уменьшенным радиальным зазором C2.

Значения радиальных зазоров соответствуют стандарту ISO 5753:1991.

### Самоустанавливаемость

Шариковые подшипники однорядные обладают небольшой самоустанавливаемостью колец, поэтому возможно лишь очень малое отклонение от соосности посадочных мест. Перекос вызывает дополнительную нагрузку подшипника и приводит к значительному снижению его срока службы. Значения допустимого перекоса при нормальных условиях эксплуатации приведены в таблице.

| Тип подшипника    | Нагрузка малая ( $F_r < 0,15 C_{0r}$ ) | Нагрузка большая ( $F_r \geq 0,15 C_{0r}$ ) |
|-------------------|--|---|
| 618, 619, 160, 60 | 2°–6°                                  | 5°–10°                                      |

### Эквивалентная динамическая нагрузка

$$P_r = X F_r + Y F_a \text{ [кН]}$$

### Эквивалентная статическая нагрузка

$$P_{0r} = 0,6 F_r + 0,5 F_a \text{ (} P_{0r} \geq F_r \text{) [кН]}$$



Таблица - шариковые подшипники однорядные

| Обозначение подшипника | Основные размеры |      |     | Динамическая грузоподъемность | Статическая грузоподъемность | Предельная частота вращения для смазывания |                  | Предельная усталостная нагрузка |
|------------------------|------------------|------|-----|-------------------------------|------------------------------|--|------------------|---------------------------------|
|                        | d                | D    | B   | C <sub>r</sub>                | C <sub>0r</sub>              | маслом                                     | пластич. смазкой |                                 |
|                        | мм               |      |     | кН                            |                              | мин <sup>-1</sup>                          |                  | кН                              |
| 608/600                | 600              | 730  | 42  | 281                           | 555                          | 800  | 670              | 9,783                           |
| 618/600                | 600              | 730  | 60  | 415                           | 780                          | 800  | 670              | 13,749                          |
| 619/600                | 600              | 800  | 90  | 610                           | 1290                         | 750  | 630              | 22,162                          |
| 60/600                 | 600              | 870  | 118 | 731                           | 1540                         | 700  | 600              | 25,82                           |
| 608/630                | 630              | 780  | 48  | 370                           | 777                          | 750  | 630              | 13,302                          |
| 618/630                | 630              | 780  | 69  | 509                           | 990                          | 750  | 630              | 16,948                          |
| 609/630                | 630              | 850  | 71  | 490                           | 1070                         | 700  | 600              | 17,879                          |
| 619/630                | 630              | 850  | 100 | 660                           | 1410                         | 700  | 600              | 23,56                           |
| 60/630                 | 630              | 920  | 128 | 823                           | 1810                         | 670  | 560              | 29,553                          |
| 618/670                | 670              | 820  | 69  | 507                           | 1010                         | 670  | 560              | 16,82                           |
| 609/670                | 670              | 900  | 73  | 571                           | 1290                         | 670  | 560              | 20,928                          |
| 619/670                | 670              | 900  | 103 | 721                           | 1560                         | 630  | 530              | 25,309                          |
| 60/670                 | 670              | 980  | 136 | 913                           | 2100                         | 600  | 500              | 33,233                          |
| 618/710                | 710              | 870  | 74  | 535                           | 1140                         | 630  | 530              | 18,436                          |
| 609/710                | 710              | 950  | 78  | 612                           | 1320                         | 600  | 500              | 20,826                          |
| 619/710                | 710              | 950  | 106 | 699                           | 1550                         | 600  | 500              | 24,455                          |
| 60/710                 | 710              | 1030 | 140 | 951                           | 2230                         | 560  | 480              | 34,365                          |
| 618/750                | 750              | 920  | 78  | 610                           | 1290                         | 600  | 500              | 20,292                          |
| 619/750                | 750              | 1000 | 112 | 790                           | 1840                         | 560  | 480              | 28,274                          |
| 60/750                 | 750              | 1090 | 150 | 1010                          | 2410                         | 530  | 450              | 36,116                          |
| 608/800                | 800              | 980  | 57  | 413                           | 1030                         | 530  | 450              | 15,693                          |
| 618/800                | 800              | 980  | 82  | 639                           | 1390                         | 530  | 450              | 21,179                          |
| 619/800                | 800              | 1060 | 115 | 901                           | 2190                         | 500  | 430              | 32,642                          |
| 60/800                 | 800              | 1150 | 155 | 1000                          | 2610                         | 480  | 400              | 37,994                          |
| 608/850                | 850              | 1030 | 57  | 402                           | 1090                         | 500  | 430              | 16,16                           |
| 618/850                | 850              | 1030 | 82  | 622                           | 1440                         | 500  | 430              | 21,349                          |
| 619/850                | 850              | 1120 | 118 | 886                           | 2250                         | 480  | 400              | 32,587                          |
| 60/850                 | 850              | 1220 | 165 | 1120                          | 2960                         | 430  | 360              | 41,821                          |
| 618/900                | 900              | 1090 | 85  | 760                           | 1620                         | 450  | 380              | 23,344                          |
| 619/900                | 900              | 1180 | 122 | 860                           | 2290                         | 430  | 360              | 32,277                          |
| 60/900                 | 900              | 1280 | 170 | 1180                          | 3250                         | 400  | 340              | 44,745                          |
| 618/950                | 950              | 1150 | 90  | 741                           | 1780                         | 430  | 360              | 24,969                          |
| 619/950                | 950              | 1250 | 132 | 1000                          | 2810                         | 400  | 340              | 38,511                          |
| 60/950                 | 950              | 1360 | 180 | 1190                          | 3360                         | 380  | 320              | 44,939                          |
| 608/1000               | 1000             | 1220 | 71  | 563                           | 1590                         | 400  | 340              | 21,693                          |
| 618/1000               | 1000             | 1220 | 100 | 722                           | 1860                         | 400  | 340              | 25,376                          |
| 609/1000               | 1000             | 1320 | 103 | 810                           | 2340                         | 380  | 320              | 31,229                          |
| 619/1000               | 1000             | 1320 | 140 | 1060                          | 2950                         | 380  | 320              | 39,37                           |
| 60/1000                | 1000             | 1420 | 185 | 1340                          | 4010                         | 340  | 280              | 52,4                            |
| 618/1060               | 1060             | 1280 | 100 | 851                           | 2190                         | 360  | 300              | 29,102                          |
| 619/1060               | 1060             | 1400 | 150 | 1060                          | 2950                         | 340  | 280              | 38,234                          |
| 60/1060                | 1060             | 1500 | 195 | 1380                          | 4030                         | 320  | 260              | 51,201                          |
| 618/1120               | 1120             | 1360 | 106 | 831                           | 2250                         |  |                  | 29,044                          |
| 619/1120               | 1120             | 1460 | 150 | 1110                          | 3210                         |  |                  | 40,624                          |
| 60/1120                | 1120             | 1580 | 200 | 1490                          | 4660                         |  |                  | 57,65                           |
| 618/1180               | 1180             | 1420 | 106 | 899                           | 2410                         |  |                  | 30,382                          |
| 619/1180               | 1180             | 1540 | 160 | 1130                          | 3520                         |  |                  | 43,386                          |
| 618/1250               | 1250             | 1500 | 112 | 964                           | 2870                         |  |                  | 35,181                          |
| 618/1320               | 1320             | 1600 | 122 | 1060                          | 3230                         |  |                  | 38,424                          |



## Упорные шариковые подшипники одинарные

Упорные шариковые подшипники одинарные предназначены для улавливания осевых усилий в одном направлении. Радиальные усилия они воспринимать не могут.

### Размеры

Основные размеры упорных шариковых подшипников соответствуют стандарту ISO 104:2002.

### Точность хода

Поставляемые подшипники стандартного исполнения соответствуют нормальному классу точности хода P0, который не обозначается на подшипнике. Если требуются подшипники более высокого класса точности хода, необходимо обсудить это с производителем. Допуски размеров соответствуют стандарту ISO 199:1997.

### Самоустанавливаемость

Подшипники требуют соблюдения допуска соосности установочных поверхности – перекокс вызывает повышение напряжения в контакте шариков с дорожками качения. Поэтому в случаях, когда невозможно обеспечить соблюдение условий соосности, не рекомендуется использовать упорные шариковые подшипники.

### Минимальная осевая нагрузка

При повышенных частотах вращения возникает опасность проскальзывания шариков между дорожками качения колец в результате воздействия центробежных сил, если осевая нагрузка  $F_a$  уменьшается ниже допустимого значения. Допустимое значение  $F_a$  рассчитываем по формуле:

$$F_{a \text{ мин}} = M \left( \frac{n_{\text{макс}}}{1000} \right)^2 \text{ [кН]}$$

причем:

- $F_{a \text{ мин}}$  – минимальная осевая нагрузка [кН]
- $n_{\text{макс}}$  – максимальная частота вращения [мин<sup>-1</sup>]
- $M$  – коэффициент минимальной осевой нагрузки

Если внешняя осевая нагрузка подшипника слишком мала или в процессе эксплуатации происходит разгрузка, необходимо обеспечить постоянную осевую нагрузку, например, пружинами.

### Эквивалентная динамическая нагрузка

$$P_a = F_a \text{ [кН]}$$

### Эквивалентная статическая нагрузка

$$P_{oa} = F_a \text{ [кН]}$$



## Таблица - упорные шариковые подшипники одинарные

| Обозначение подшипника | Основные размеры |      |     | Динамическая грузоподъемность<br>C <sub>r</sub> | Статическая грузоподъемность<br>C <sub>0r</sub> | Предельная частота вращения для смазывания |                  | Предельная усталостная нагрузка<br>P <sub>u</sub> |
|------------------------|------------------|------|-----|---|---|--|------------------|---|
|                        | d                | D    | B   |   |   | маслом                                     | пластич. смазкой |   |
|                        | мм               |      |     | кН  |   | мин <sup>-1</sup>                          |                  | кН  |
| 511/600                | 600              | 710  | 85  | 671   | 4800  | 500  | 380              | 333,08  |
| 511/630                | 630              | 750  | 95  | 746   | 5430  | 450  | 340              | 370,96  |
| 510/670                | 670              | 730  | 45  | 297   | 2430  | 700  | 530              | 165,3   |
| 511/670                | 670              | 800  | 105 | 850   | 6710  | 400  | 300              | 449,8   |
| 510/710                | 710              | 780  | 53  | 355   | 2890  | 600  | 450              | 192,95  |
| 511/710                | 710              | 850  | 112 | 909   | 7700  | 380  | 280              | 507,05  |
| 510/750                | 750              | 820  | 53  | 375   | 3100  | 600  | 450              | 203,74  |
| 511/750                | 750              | 900  | 120 | 1090  | 9000  | 340  | 240              | 582,76  |
| 510/800                | 800              | 870  | 53  | 391   | 3290  | 560  | 430              | 212,26  |
| 511/800                | 800              | 950  | 120 | 1090  | 9340  | 340  | 240              | 594,2   |
| 510/850                | 850              | 920  | 53  | 379   | 3640  |  |                  | 230,78  |
| 511/850                | 850              | 1000 | 120 | 1110  | 9610  |  |                  | 601,27  |
| 510/900                | 900              | 980  | 63  | 532   | 4960  |  |                  | 308,84  |
| 511/900                | 900              | 1060 | 130 | 1130  | 10800   |  |                  | 664,11  |
| 510/950                | 950              | 1080 | 63  | 555   | 5230  |  |                  | 318,24  |
| 511/950                | 950              | 1120 | 135 | 1340  | 12400   |  |                  | 750,11  |
| 510/1000               | 1000             | 1090 | 70  | 601   | 5530  |  |                  | 333,56  |
| 511/1000               | 1000             | 1180 | 140 | 1390  | 13800   |  |                  | 821,93  |
| 510/1060               | 1060             | 1150 | 70  | 802   | 5990  |  |                  | 355,31  |
| 511/1060               | 1060             | 1250 | 150 | 1500  | 15300   |  |                  | 895,58  |
| 511/1120               | 1120             | 1320 | 160 | 1510  | 16400   |  |                  | 944,33  |
| 511/1180               | 1180             | 1400 | 175 | 1810  | 20600   |  |                  | 1 166,48  |

## Цилиндрические роликовые подшипники однорядные

Цилиндрические роликовые подшипники однорядные отличаются высокой базовой динамической грузоподъемностью, и их целесообразно использовать в узлах с большой радиальной нагрузкой. Подшипники частично разборные и производятся в нескольких конструктивных вариантах исполнения.

### Исполнение NU

Наружное кольцо подшипника имеет два направляющих борта. Внутреннее кольцо - без направляющих бортов.

### Исполнение N

Внутреннее кольцо подшипника имеет два направляющих борта, внешнее кольцо – без направляющих бортов. Оба варианта исполнения допускают взаимное осевое смещение колец в обоих направлениях.

### Исполнение NJ

Подшипник имеет два направляющих борта на наружном кольце и один направляющий борт на внутреннем кольце, что позволяет воспринимать ограниченные осевые усилия в одном направлении.

### Размеры

Основные размеры цилиндрических роликовых подшипников однорядных соответствуют стандарту ISO 15:1998.

### Точность хода

Поставляемые подшипники стандартного исполнения соответствуют нормальному классу точности хода P0, который не обозначается на подшипнике. Если требуются подшипники более высокого класса точности хода, необходимо обсудить это с производителем. Допуски размеров соответствуют стандарту ISO 492:2002.

### Радиальный зазор

Обычно выпускаемые подшипники имеют нормальный радиальный зазор, который не обозначается. Для особых случаев узлов поставляются подшипники с увеличенным радиальным зазором C3, C4 и C5 или с уменьшенным радиальным зазором C2. Значения радиальных зазоров соответствуют стандарту ISO 5753:1991.

### Эквивалентная динамическая нагрузка

Для ненагруженных в осевом направлении цилиндрических роликовых подшипников:

$$P_r = F_r \text{ [кН]}$$

### Эквивалентная статическая нагрузка

Для статически нагруженных цилиндрических роликовых подшипников:

$$P_{or} = F_r \text{ [кН]}$$

### Осевая нагрузочная способность цилиндрических роликовых подшипников однорядных

Подшипники с направляющими бортами с обеих сторон кроме радиальной нагрузки могут воспринимать и ограниченные осевые нагрузки. Учитывая, что допустимая нагрузка подшипников в осевом направлении зависит от многих факторов, которые невозможно учесть при прямом расчете, приведенные ниже соотношения имеют ориентировочный характер.

Осевая грузоподъемность в этом случае лимитируется не усталостью материала, а грузоподъемностью смазочной пленки на контактной поверхности между торцом цилиндрического ролика и направляющим фланцем. При обычных условиях эксплуатации, когда разность температур подшипника и окружения не превышает 60 °С, при умеренной передаче тепла (0,5мВтмм<sup>-2</sup> °С<sup>-1</sup>), при соотношении вязкости 1,5 можно рассчитать максимальную допустимую осевую нагрузку с достаточной точностью по формуле:

$$F_{a \text{ макс}} = \frac{0,5 C_{or} \cdot 10^4}{n (d + D)} - 0,05 F_r \text{ [кН]}$$

– для смазывания маслом

$$F_{a \text{ макс}} = \frac{0,35 C_{or} \cdot 10^4}{n (d + D)} - 0,03 F_r \text{ [кН]}$$

– для смазывания пластичной смазкой

$F_{a \text{ макс}}$  – максимальная допустимая осевая нагрузка [кН]

$C_{or}$  – базовая статическая грузоподъемность [кН]

$F_r$  – радиальная нагрузка подшипника [кН]

$n$  – частота вращения [мин<sup>-1</sup>]

$d$  – диаметр отверстия подшипника [мм]

$D$  – наружный диаметр подшипника [мм]

Значения  $F_{a \text{ макс}}$ , рассчитанные по приведенным формулам, действительны при условии воздействия постоянного осевого усилия.

Более подробную информацию, касающуюся определения допустимой осевой нагрузки цилиндрических роликовых подшипников вам предоставит центр технических консультационных услуг ZKL-Výzkum a vývoj, а. с.





Таблица – цилиндрические роликовые подшипники однорядные

| Обозначение подшипника | Основные размеры |      |     | Динамическая грузоподъемность | Статическая грузоподъемность | Предельная частота вращения для смазывания |                  | Предельная усталостная нагрузка |
|------------------------|------------------|------|-----|-------------------------------|------------------------------|--|------------------|---------------------------------|
|                        | d                | D    | B   | C <sub>r</sub>                | C <sub>0r</sub>              | маслом                                     | пластич. смазкой | P <sub>H</sub>                  |
|                        | мм               |      |     | кН                            |                              | мин <sup>-1</sup>                          |                  | кН                              |
| NU18/600               | 600              | 730  | 60  | 930                           | 2100                         | 800  | 670              | 145,06                          |
| NU19/600               | 600              | 800  | 90  | 1990                          | 3990                         | 750  | 630              | 271,41                          |
| NU10/600               | 600              | 870  | 118 | 2890                          | 5500                         | 700  | 600              | 368,69                          |
| NU20/600               | 600              | 870  | 155 | 4210                          | 8630                         | 600  | 500              | 578,51                          |
| NU30/600               | 600              | 870  | 200 | 5560                          | 11650                        | 600  | 500              | 780,95                          |
| NU28/630               | 630              | 780  | 88  | 1690                          | 4120                         | 750  | 630              | 279,66                          |
| N38/630                | 630              | 780  | 112 | 2260                          | 5990                         | 670  | 560              | 406,59                          |
| NU19/630               | 630              | 850  | 100 | 1990                          | 4230                         | 700  | 600              | 282,98                          |
| NU29/630               | 630              | 850  | 128 | 3320                          | 7640                         | 700  | 600              | 511,1                           |
| NU10/630               | 630              | 920  | 128 | 3400                          | 6420                         | 530  | 450              | 423,58                          |
| NU20/630               | 630              | 920  | 170 | 4890                          | 10140                        | 560  | 480              | 669,01                          |
| NU30/630               | 630              | 920  | 212 | 6690                          | 14800                        | 530  | 450              | 976,47                          |
| NJ18/670               | 670              | 820  | 69  | 1240                          | 3010                         | 670  | 560              | 200,96                          |
| NU19/670               | 670              | 900  | 103 | 2550                          | 5090                         | 630  | 530              | 334,54                          |
| NU10/670               | 670              | 980  | 136 | 3960                          | 7300                         | 500  | 430              | 472,69                          |
| NU20/670               | 670              | 980  | 180 | 5580                          | 11700                        | 500  | 430              | 757,59                          |
| NU30/670               | 670              | 980  | 230 | 6850                          | 15000                        | 500  | 430              | 971,27                          |
| NU18/710               | 710              | 870  | 74  | 1410                          | 3380                         | 630  | 530              | 221,73                          |
| N28/710                | 710              | 870  | 95  | 1990                          | 5290                         | 630  | 530              | 347,02                          |
| NU29/710               | 710              | 950  | 140 | 3860                          | 8780                         | 600  | 500              | 567,49                          |
| NU10/710               | 710              | 1030 | 140 | 4700                          | 8800                         | 500  | 430              | 560,81                          |
| NU20/710               | 710              | 1030 | 185 | 6180                          | 12600                        | 480  | 400              | 802,97                          |
| NU18/750               | 750              | 920  | 78  | 1490                          | 3610                         | 600  | 500              | 232,91                          |
| NU10/750               | 750              | 1090 | 150 | 4750                          | 9360                         | 430  | 360              | 586,58                          |
| NU20/750               | 750              | 1090 | 195 | 7280                          | 14900                        | 430  | 360              | 933,76                          |
| NJ18/800               | 800              | 980  | 82  | 1780                          | 4350                         | 530  | 450              | 275,33                          |
| NU10/800               | 800              | 1150 | 155 | 5620                          | 11500                        | 400  | 340              | 708,24                          |
| NU20/800               | 800              | 1150 | 200 | 7110                          | 15800                        | 400  | 340              | 973,06                          |
| NU28/850               | 850              | 1030 | 106 | 2320                          | 6530                         |  |                  | 406,59                          |
| NU19/850               | 850              | 1120 | 118 | 3480                          | 7560                         |  |                  | 464,17                          |
| N29/850                | 850              | 1120 | 155 | 4620                          | 11900                        |  |                  | 730,64                          |
| NU18/900               | 900              | 1090 | 85  | 1990                          | 5120                         |  |                  | 313,41                          |
| NU28/900               | 900              | 1090 | 112 | 2780                          | 7690                         |  |                  | 470,72                          |
| NU19/900               | 900              | 1180 | 122 | 4190                          | 9600                         |  |                  | 579,89                          |
| NU29/900               | 900              | 1180 | 165 | 5890                          | 15100                        |  |                  | 912,12                          |
| NU29/950               | 950              | 1250 | 175 | 5920                          | 14600                        |  |                  | 867,2                           |
| NU18/1000              | 1000             | 1220 | 100 | 2630                          | 6800                         |  |                  | 402,81                          |
| NU29/1000              | 1000             | 1320 | 185 | 7520                          | 18300                        |  |                  | 1 069,79                        |
| N28/1060               | 1060             | 1280 | 128 | 3800                          | 11400                        |  |                  | 664,71                          |
| NU29/1060              | 1060             | 1400 | 195 | 7690                          | 18700                        |  |                  | 1 074,13                        |
| NU39/1060              | 1060             | 1400 | 250 | 9810                          | 26000                        |  |                  | 1 493,44                        |
| N30/1060               | 1060             | 1500 | 325 | 13100                         | 33900                        |  |                  | 1 924,08                        |
| NJ18/1120              | 1120             | 1360 | 106 | 3460                          | 9390                         |  |                  | 538,05                          |
| NU30/1120              | 1120             | 1580 | 345 | 15800                         | 41300                        |  |                  | 2 306,94                        |
| NJ18/1180              | 1180             | 1420 | 106 | 3290                          | 8430                         |  |                  | 476,25                          |
| NU29/1180              | 1180             | 1540 | 206 | 9100                          | 22900                        |  |                  | 1 276,32                        |
| N39/1180               | 1180             | 1540 | 272 | 11000                         | 29200                        |  |                  | 1 627,45                        |
| NU18/1320              | 1320             | 1600 | 122 | 3860                          | 10100                        |  |                  | 551,06                          |

## Цилиндрические роликовые подшипники двухрядные

Цилиндрические роликовые подшипники двухрядные отличаются очень высокой базовой динамической грузоподъемностью, и их целесообразно использовать в узлах с большой радиальной нагрузкой. Подшипники частично разборные и производятся в нескольких конструктивных вариантах исполнения.

### Исполнение NN

Внутреннее кольцо подшипника имеет три направляющих борта. Наружное кольцо подшипника - без направляющих бортов.

### Исполнение NNU

Наружное кольцо подшипника имеет три направляющих борта. Внутреннее кольцо подшипника - без направляющих бортов.

### Размеры

Основные размеры цилиндрических роликовых подшипников двухрядных соответствуют стандарту ISO 15:1998.

### Точность хода

Поставляемые подшипники стандартного исполнения соответствуют нормальному классу точности хода P0, который не обозначается на подшипнике. Если требуются подшипники более высокого класса точности хода, необходимо обсудить это с производителем. Допуски размеров соответствуют стандарту ISO 492:2002.

### Радиальный зазор

Обычно выпускаемые подшипники имеют нормальный радиальный зазор, который не обозначается. Для особых случаев узлов поставляются подшипники с увеличенным радиальным зазором C3, C4 и C5 или с уменьшенным радиальным зазором C2, C1. Значения радиальных зазоров соответствуют стандарту ISO 5753:1991.

### Самоустанавливаемость

Цилиндрические роликовые подшипники двухрядные непригодны для использования в узлах, где не обеспечивается допустимая соосность внутренних и наружных подшипниковых колец.

### Эквивалентная динамическая нагрузка

$$P_r = F_r \text{ [кН]}$$

### Эквивалентная статическая нагрузка

$$P_{or} = F_r \text{ [кН]}$$

Таблица – цилиндрические роликовые подшипники двухрядные

| Обозначение подшипника | Основные размеры |      |     | Динамическая грузоподъемность | Статическая грузоподъемность | Предельная частота вращения для смазывания | Mezní únavové zatížení |
|------------------------|------------------|------|-----|-------------------------------|------------------------------|--|------------------------|
|                        | d                | D    | B   | C <sub>r</sub>                | C <sub>0r</sub>              | маслом                                     | P <sub>u</sub>         |
|                        | мм               |      |     | кН                            |                              | мин <sup>-1</sup>                          | кН                     |
| NNU49/600              | 600              | 800  | 200 | 3590                          | 10200                        | 900  | 457,76                 |
| NN30/600               | 600              | 870  | 200 | 3860                          | 8800                         | 850  | 389,19                 |
| NNU40/600              | 600              | 870  | 272 | 68100                         | 15400                        | 600  | 681,09                 |
| NNU41/600              | 600              | 980  | 375 | 9980                          | 21900                        | 480  | 947,82                 |
| NNU49/630              | 630              | 850  | 218 | 4050                          | 11600                        | 850  | 511,98                 |
| NN30/630               | 630              | 920  | 212 | 4350                          | 10400                        | 800  | 452,7                  |
| NNU40/630              | 630              | 920  | 290 | 7820                          | 17800                        | 560  | 774,81                 |
| NNU41/630              | 630              | 1030 | 400 | 10900                         | 23900                        | 450  | 1 019,16               |
| NNU49/670              | 670              | 900  | 230 | 4940                          | 13600                        | 800  | 589,72                 |

| Обозначение подшипника | Основные размеры |      |     | Динамическая грузоподъемность | Статическая грузоподъемность | Предельная частота вращения для смазывания маслом | Mezní únavové zatížení |
|------------------------|------------------|------|-----|-------------------------------|------------------------------|---|------------------------|
|                        | d                | D    | B   | C <sub>r</sub>                | C <sub>0r</sub>              | мин <sup>-1</sup>                                 | Pu                     |
|                        | мм               |      |     | кН                            |                              |   | кН                     |
| NNU40/670              | 670              | 980  | 308 | 8630                          | 20500                        | 500   | 875,76                 |
| NNU41/670              | 670              | 1090 | 412 | 12500                         | 26100                        | 430   | 1 093,61               |
| NNU49/710              | 710              | 950  | 243 | 5400                          | 15400                        | 700   | 656,7                  |
| NN30/710               | 710              | 1030 | 236 | 5900                          | 13600                        | 670   | 571,81                 |
| NNU40/710              | 710              | 1030 | 315 | 9620                          | 22100                        | 480   | 929,19                 |
| NNU41/710              | 710              | 1150 | 438 | 13200                         | 28400                        | 380   | 1 170,42               |
| NN48/750               | 750              | 920  | 170 | 3520                          | 11000                        | 550   | 468,23                 |
| NNU49/750              | 750              | 1000 | 250 | 5550                          | 16300                        | 670   | 684,15                 |
| NN30/750               | 750              | 1090 | 250 | 7090                          | 16300                        | 630   | 673,94                 |
| NNU40/750              | 750              | 1090 | 335 | 10600                         | 24900                        | 430   | 1 029,51               |
| NNU41/750              | 750              | 1220 | 475 | 1600                          | 35500                        | 360   | 1 438,02               |
| NNU49/800              | 800              | 1060 | 258 | 5930                          | 17600                        |   | 725,33                 |
| NN30/800               | 800              | 1150 | 258 | 7840                          | 18300                        |   | 743,56                 |
| NNU40/800              | 800              | 1150 | 345 | 10800                         | 26300                        |   | 1 068,62               |
| NNU41/800              | 800              | 1280 | 475 | 16400                         | 36400                        |   | 1 450,64               |
| NNU49/850              | 850              | 1120 | 272 | 6000                          | 18100                        |   | 733,19                 |
| NN30/850               | 850              | 1220 | 272 | 8010                          | 19100                        |   | 762,29                 |
| NNU40/850              | 850              | 1220 | 365 | 11600                         | 28400                        |   | 1 133,46               |
| NNU49/900              | 900              | 1180 | 280 | 6690                          | 21000                        |   | 836,91                 |
| NN30/900               | 900              | 1280 | 280 | 8240                          | 20100                        |   | 789,83                 |
| NNU40/900              | 900              | 1280 | 375 | 13200                         | 32800                        |   | 1 288,88               |
| NNU49/950              | 950              | 1250 | 300 | 7400                          | 22800                        |   | 893,48                 |
| NN30/950               | 950              | 1360 | 300 | 9230                          | 23300                        |   | 899,81                 |
| NNU40/950              | 950              | 1360 | 412 | 13900                         | 35300                        |   | 1 363,23               |
| NNU49/1000             | 1000             | 1320 | 315 | 8570                          | 25900                        |   | 998,92                 |
| NN30/1000              | 1000             | 1420 | 308 | 10300                         | 24900                        |   | 948,27                 |
| NNU40/1000             | 1000             | 1420 | 412 | 15900                         | 39500                        |   | 1 504,28               |
| NNU49/1060             | 1060             | 1400 | 335 | 10800                         | 31100                        |   | 1 178,57               |
| NN30/1060              | 1060             | 1500 | 325 | 11200                         | 27800                        |   | 1 041,00               |
| NNU49/1120             | 1120             | 1460 | 335 | 10600                         | 32900                        |   | 1 229,10               |

## Цилиндрические роликовые подшипники с максимальным количеством тел качения

Цилиндрические роликовые подшипники с максимальным количеством тел качения (бессепараторные) имеют наибольшее возможное количество роликов, и поэтому подходят для очень высоких радиальных нагрузок. Они не могут работать при таких же высоких частотах вращения, как цилиндрические роликовые подшипники с сепаратором. Предложение цилиндрических роликовых подшипников однорядных с максимальным количеством тел качения включает подшипники в исполнении NCF.

### Исполнение NCF

Подшипники в исполнении NCF имеют внутреннее кольцо с двумя направляющими бортами и наружное кольцо с одним направляющим бортом. Таким образом, они переносят осевую нагрузку только в одном направлении и могут использоваться как одинарные направляющие по оси подшипники. Стопорное кольцо на стороне без борта наружного кольца фиксирует детали подшипника в собранном состоянии. Осевой зазор подшипника позволяет компенсировать определенные небольшие смещения вала относительно корпуса, например, в результате расширения вала.

### Размеры

Основные размеры однорядных цилиндрических роликовых подшипников с максимальным количеством тел качения соответствуют ISO 15:1998.

### Точность хода

Подшипники с максимальным количеством цилиндрических роликов производятся по нормальному классу точности. Значения допусков соответствуют ISO 492:2002.

### Эквивалентная динамическая нагрузка

$$P_r = F_r [\text{кН}]$$

Действительно для плавающих подшипников.

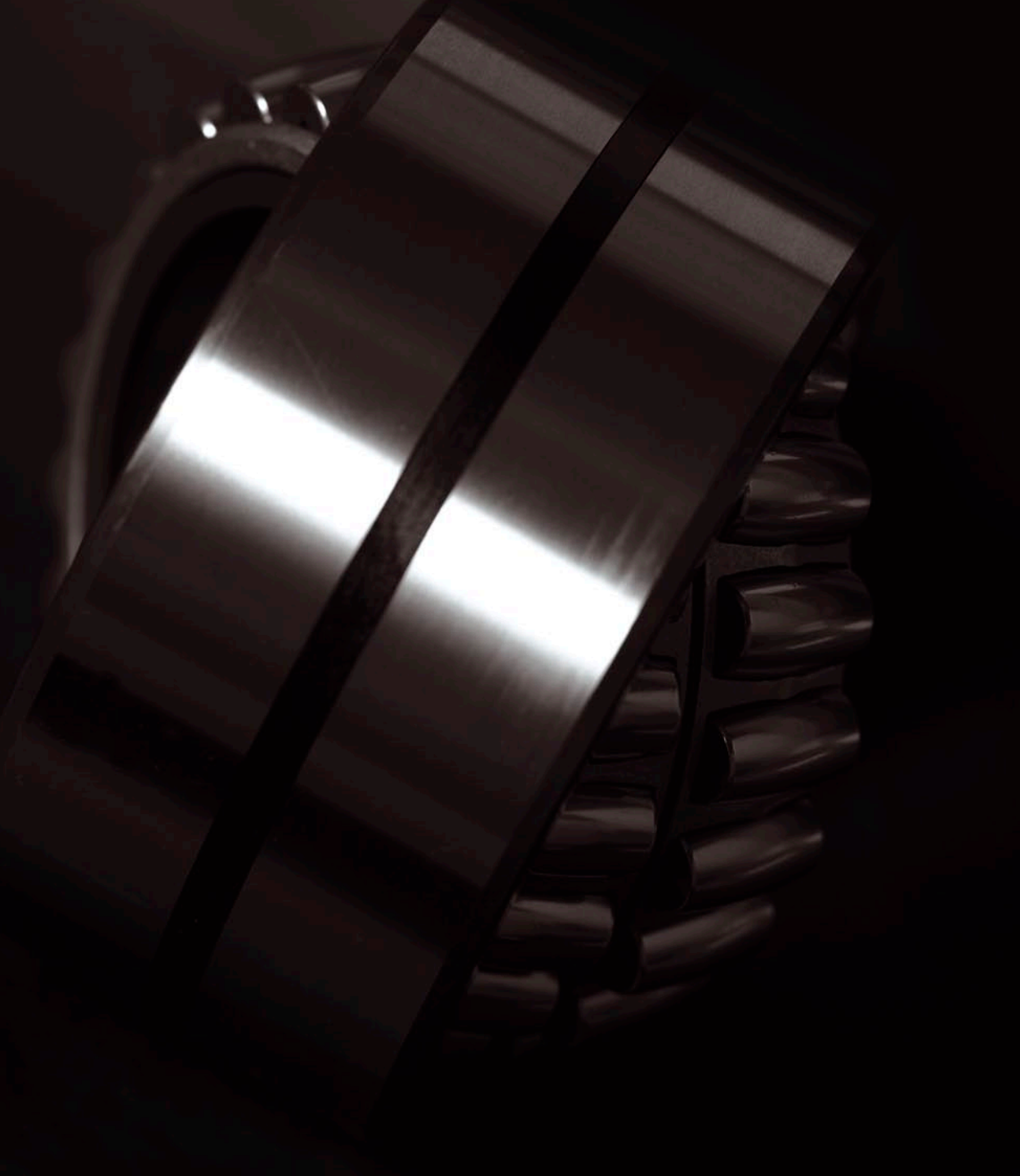
### Эквивалентная статическая нагрузка

$$P_{or} = F_r [\text{кН}]$$



**Таблица – цилиндрические роликовые подшипники с максимальным количеством тел качения**

| Обозначение подшипника | Основные размеры |      |     | Динамическая грузоподъемность | Статическая грузоподъемность | Предельная частота вращения для смазывания |                  | Предельная усталостная нагрузка |
|------------------------|------------------|------|-----|-------------------------------|------------------------------|--|------------------|---------------------------------|
|                        | d                | D    | B   | C <sub>r</sub>                | C <sub>or</sub>              | маслом                                     | пластич. смазкой | P <sub>i</sub>                  |
|                        | мм               |      |     | нН                            |                              | мин <sup>-1</sup>                          |                  | нН                              |
| NCF18/600              | 600              | 730  | 60  | 1070                          | 2510                         | 320  | 150              | 114,39                          |
| NCF28/600              | 600              | 730  | 78  | 1590                          | 4280                         | 320  | 150              | 195,06                          |
| NCF29/600              | 600              | 800  | 118 | 3450                          | 7360                         | 300  | 140              | 330,31                          |
| NCF18/630              | 630              | 780  | 69  | 1270                          | 2860                         | 300  | 140              | 128,08                          |
| NCF28/630              | 630              | 780  | 88  | 1910                          | 4960                         | 300  | 140              | 222,12                          |
| NCF29/630              | 630              | 850  | 128 | 3840                          | 8500                         | 280  | 130              | 375,16                          |
| NCF18/670              | 670              | 820  | 69  | 1320                          | 3090                         | 280  | 130              | 136,11                          |
| NCF28/670              | 670              | 820  | 88  | 1990                          | 5200                         | 280  | 130              | 229,05                          |
| NCF29/670              | 670              | 900  | 136 | 3910                          | 8590                         | 260  | 120              | 372,48                          |
| NCF18/710              | 710              | 870  | 74  | 1560                          | 3710                         | 260  | 120              | 160,57                          |
| NCF28/710              | 710              | 870  | 95  | 2360                          | 6290                         | 260  | 120              | 272,23                          |
| NCF29/710              | 710              | 950  | 140 | 4020                          | 9000                         | 240  | 110              | 383,78                          |
| NCF18/750              | 750              | 920  | 78  | 1800                          | 4310                         | 240  | 110              | 183,46                          |
| NCF28/750              | 750              | 920  | 100 | 2570                          | 6840                         | 240  | 110              | 291,15                          |
| NCF29/750              | 750              | 1000 | 145 | 4550                          | 10500                        | 220  | 100              | 440,71                          |
| NCF18/800              | 800              | 980  | 82  | 1970                          | 4760                         | 220  | 100              | 198,77                          |
| NCF28/800              | 800              | 980  | 106 | 2820                          | 7450                         | 220  | 100              | 311,11                          |
| NCF29/800              | 800              | 1060 | 150 | 5020                          | 12100                        | 200  | 95               | 498,66                          |
| NCF18/850              | 850              | 1030 | 82  | 2100                          | 5120                         | 200  | 95               | 210,33                          |
| NCF28/850              | 850              | 1030 | 106 | 2950                          | 7900                         | 200  | 95               | 324,53                          |
| NCF29/850              | 850              | 1120 | 155 | 5390                          | 12800                        | 190  | 90               | 518,5                           |
| NCF18/900              | 900              | 1090 | 85  | 2300                          | 5580                         | 190  | 90               | 225,35                          |
| NCF28/900              | 900              | 1090 | 112 | 3270                          | 8910                         | 190  | 90               | 359,83                          |
| NCF29/900              | 900              | 1180 | 165 | 6060                          | 14700                        | 170  | 80               | 585,84                          |
| NCF18/950              | 950              | 1150 | 90  | 2420                          | 6300                         | 170  | 80               | 250,35                          |
| NCF28/950              | 950              | 1150 | 118 | 3520                          | 9670                         | 170  | 80               | 384,27                          |
| NCF29/950              | 950              | 1250 | 175 | 6750                          | 16100                        | 160  | 75               | 630,92                          |
| NCF18/1000             | 1000             | 1220 | 100 | 2990                          | 7450                         | 160  | 75               | 291,16                          |
| NCF28/1000             | 1000             | 1220 | 128 | 4210                          | 11500                        | 160  | 75               | 449,44                          |
| NCF29/1000             | 1000             | 1320 | 185 | 7520                          | 18500                        | 150  | 70               | 713,51                          |



**ZKL, a.s.**

Jednovnická 8, Brno

Чешская Республика

Телефон: +420 544 135 120

E-mail: head@zkl.cz



**ZKL Bearings CZ, a.s.**

Líšeňská 45, Brno

Чешская Республика

Телефон: +420 544 135 131

E-mail: zkl@zkl.cz

**WWW.ZKL.EU**