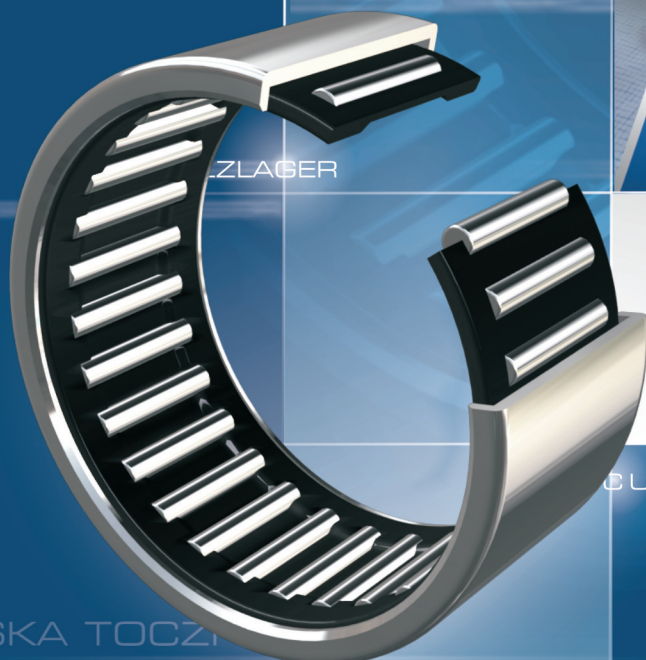


6. ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE POPRZECZNE I POKREWNE



ŁOŻYSKA TOCZNE

ROLLING BEARINGS



ZLAGER



CUSCINETTI



SKA TOCZ

ŁOŻYSKA TOC

TABELA:

| | |
|-------|---|
| 6. | ŁOŻYSKA IGIEŁKOWE POPRZECZNE I POKREWNE |
| 6.1. | igiełkowe masywne – typy – NA, NKI, NAO |
| 6.2. | igiełkowe cienkościenne – typy – HK, BK |
| 6.3. | złożenia igiełkowe – typy – K, KK |
| 6.4. | złożenia igiełkowe – typy – KBK, KZK |
| 6.5. | igiełkowe nastawne – typ – PNA |
| 6.6. | igiełkowe kombinowane – typy – NX |
| 6.7. | igiełkowe kombinowane – typy – NKIA, NKIB |
| 6.8. | igiełkowe kombinowane – typy – NKX |
| 6.9. | igiełkowe kombinowane – typy – NKXR |
| 6.10. | sprzęgła jednokierunkowe – typ – HF |
| 6.11. | pierścienie wewnętrzne do łożysk igiełkowych i walcowych – typ – IR |

WPROWADZENIE:

6. Łożyska igiełkowe i pokrewne

Wprowadzenie

Łożyska igiełkowe są odmianą łożysk walcowych, w których długość wałeczka jest co najmniej sześć razy większa od jego średnicy. Pod względem budowy, rozmiarów i różnorodności typów oraz możliwości zastosowań stanowią bezsprzecznie największą grupę łożysk tocznych. Każda odmiana ma charakterystyczne cechy, jednak z zasady łożyska igiełkowe wykazują dużą nośność przy stosunkowo niewielkich gabarytach. Sprzyja to uzyskaniu zwartej konstrukcji węzła, a bogactwo rozmiarów i typów daje konstruktorom duże możliwości rozwiązań technicznych. Linia styku między bieżniami i igiełkami jest zmodyfikowana (igiełki profilowane na końcach), co nie tylko eliminuje szkodliwe naprężenia krawędziowe, ale pozwala także na minimalną niewspółosiowość między wałem a oprawą. Łożyska wyposażone są w koszyki stalowe lub z blachy stalowej. W łożyskach mniejszych spotyka się też kosze z poliamidu wzmocnianego włóknem szklanym.

6.1. Łożyska igiełkowe poprzeczne jednorzędowe i dwurzędowe, z pierścieniem przelotowym lub bez pierścienia w wersji odkrytej i uszczelnionej

6.1.1. Serie wymiarowe

- **NA48.. NA49.. NA59.. NA40.. NA22..**
- z pierścieniem wewnętrznym
- **RNA48.. RNA49.. RNA59.. RNA69.. RNA40.. RNA22..**
- bez pierścienia wewnętrznego
(wersje z uszczelkami gumowymi – oznaczenie RS lub 2RS za symbolem)



Rys.23 igiełkowe, poprzeczne, 1-rzędowe, masywne

- **NKI.. NKIS..** - z pierścieniem wewnętrznym (S - uszczelnienie)
- **NK.. NKS..** - bez pierścienia wewnętrznego (S - uszczelnienie).

6.1.2. Budowa i wymiary

Łożysko składa się z pierścienia zewnętrznego funkcjonalnie złączonego z koszykiem z igiełkami i rozłącznego pierścienia wewnętrznego. Łożyska o średnicy zewnętrznej powyżej 19 mm mają pierścieniowy rowek i otwór smarowy na pierścieniu zewnętrznym. Seria NA69.. o średnicy 55 mm i większej ma dwa rzędy igiełek. Dla wersji uszczel-



Rys.24 igiełkowe, poprzeczne, 2-rzędowe, masywne

nionych pierścieni wewnętrzny został nieznacznie przedłużony, co w znaczny sposób poprawia parametry szczelności łożyska. Pod względem budowy obie serie niczym się nie różnią, ale wymiary serii NA.. są zgodne z normami ISO, natomiast wymiary serii NKI.. nie są znormalizowane, lecz zostały w praktyce powszechnie zaakceptowane. Dla tych drugich w symbolu podaje się kolejno wymiar średnicy wewnętrznej w mm, znak „/” i wymiar szerokości w mm, np. NKI 28/20, ale dla serii bez pierścienia wewnętrznego zamiast średnicy wewnętrznej podaje się nominalną średnicę okręgu wpisanego w koszyk z igiełkami – Fw, np. NK 25/25.

6.1.3. Właściwości i zastosowanie

Wśród łożysk igiełkowych serie te charakteryzują się dużą nośnością przy wysokich parametrach obrotowych. Równie

często używa się łożysk z pierścieniem wewnętrznym, jak bez niego, ale łożyska bez pierścienia mogą być stosowane pod warunkiem, że bieżnie na wałach są powierzchnio-wo utwardzone (min 60HRC) i szlifowane. Istotną cechą tych łożysk jest możliwość przesuwu osiowego, zwłaszcza łożysk bez pierścienia wewnętrznego lub z pierścieniem specjalnie przedłużonym. Ze względu na wymienione cechy zastosowanie jest bardzo szerokie, zwłaszcza tam, gdzie od węzła wymaga się małego przekroju poprzecznego i niewielkiego ciężaru własnego. Łożyska serii NA.. w wersji uszczelnionej mają nieznacznie przedłużony pierścień wewnętrzny.

6.2. Łożyska igielkowe poprzeczne bez obrzeży na pierścieniu zewnętrznym

6.2.1. Serie wymiarowe

- **NAO..** - zarówno jedno-, jak i dwurzędowe z pierścieniem wewnętrznym
- **RNAO..** - bez pierścienia wewnętrznego.

6.2.2. Budowa i wymiary

Pod względem budowy odpowiadają serii NA i NKI, ale pierścień zewnętrzny nie ma obrzeży i w efekcie jest rozłączny - przelotowy. Łożyska wąskie z jednym rzędem igiełek w odróżnieniu od szerszych z dwoma rzędami nie mają rowka i otworu smarowego na pierścieniu zewnętrznym.

W serii z pierścieniem wewnętrznym NAO wymiarowanie polega na podaniu za symbolem trzech wymiarów w mm: d – średnicy wewnętrznej, D – średnicy zewnętrznej,

B – szerokości, rozdzielonych znakiem „x”.

W serii bez pierścienia wewnętrznego RNAO zamiast średnicy wewnętrznej d podaje się nominalną średnicę okręgu wpisanego w koszyk z igielkami – Fw.



Rys.25 igielkowe, poprzeczne, masywne, pierścienie wewnętrzny i zewnętrzny przelotowe - NAO..

6.2.3. Właściwości i zastosowanie

Podstawową cechą jest przelotowość pierścienia wewnętrznego, co z kolei umożliwia przesuw osiowy względem obu pierścieni. Podwójna rozłączność daje możliwość oddzielnego montażu wszystkich elementów. Łożyska te znalazły zastosowanie przede wszystkim w przemyśle drukarskim, włókienniczym, lotniczym a także maszynowym – obrabiarkami.

6.3. Łożyska igielkowe poprzeczne nastawne

6.3.1. Serie wymiarowe

- **PNA..** - z pierścieniem wewnętrznym
- **RPNA..** - bez pierścienia wewnętrznego.

6.3.2. Budowa i wymiary

Wyglądem i wymiarami łożyska te odpowiadają serii NKI, jednak budowa wewnętrzna jest zupełnie inna. Pomiędzy pierścieniem zewnętrznym, który nie ma rowka i otworu smarowego, a koszykiem z igielkami znajduje się specjalny kulisty pierścień, decydujący o nastawnych możliwościach łożyska.

Zasady wymiarowania są takie same, jak w serii NKI i NK.

6.3.3. Właściwości i zastosowanie

Dzięki takiej budowie łożyska serii PNA i RPNA obok właściwości typowych dla łożysk igielkowych otrzymują cechy łożysk samonastawnych.

Możliwość wychylenia osi wału w stosunku do osi obudowy zawiera się w przedziale od 0° do 3°. Tak jak typowe łożyska samonastawne, również łożyska serii PNA i RPNA dają możliwość kompensowania błędów współosiowości oraz charakteryzują się znaczną odpornością na ugięcia wału. Łożyska te znalazły zastosowanie zwłaszcza tam, gdzie z jednej strony wymiary zabudowy i nośność wymagały łożyska igielkowego, a z drugiej warunki pracy wskazywały konieczność zastosowania łożyska samonastawnego.

Łożyska serii PNA i RPNA bardzo często montowane są w oprawach, tak jak łożyska samonastawne.

6.4. Łożyska igielkowe poprzeczne cienkościenne bez pierścienia wewnętrznego, przelotowe i nieprzelotowe

6.4.1. Serie wymiarowe

- **HK..** - przelotowe
- **BK..** - nieprzelotowe.

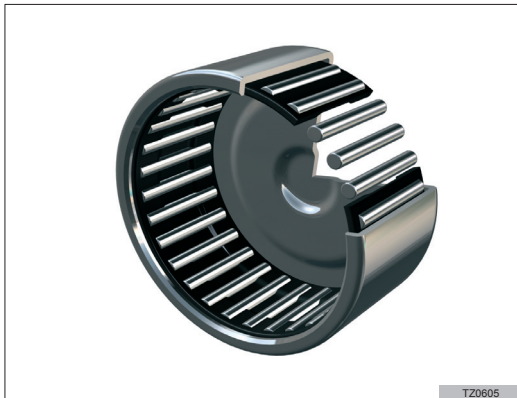
6.4.2. Budowa i wymiary

Najbardziej różnorodną pod względem wymiarów grupą



Rys.26 igielkowe, poprzeczne, cienkościenne, wersja przelotowa

łożysk igielkowych są łożyska igielkowe poprzeczne cienkościenne. W odróżnieniu od innych łożysk igielkowych



Rys.27 igielkowe, poprzeczne, cienkościenne, wersja nieprzelotowa

mają bardzo cienki pierścień zewnętrzny, tłoczony z blachy stalowej. W wykonaniu podstawowym łożyska te nie posiadają pierścienia wewnętrznego. Zazwyczaj są łożyskami jednorzędowymi, z wyjątkiem szerokich łożysk 1622, 2030, 2538, 3038, które zawierają dwa rzędy umiejscowionych obok siebie igiełek oraz otwór smarowy w pierścieniu zewnętrznym (taki otwór mogą mieć inne łożyska). Łożyska przelotowe są z obu stron otwarte, a nieprzelotowe są z jednej strony zamknięte i nadają się do zamocowania na końcach wału. Pierścień zewnętrzny z hartowanej blachy stalowej, koszyk i igielki tworzą nierozłączną całość. Wykonuje się też specjalne wersje z uszczelnieniami stykowymi z poliuretanu lub kauczuku syntetycznego – oznaczenie RS lub 2RS za symbolem łożyska. Wymiary łożysk serii HK i BK są znormalizowane i zgodne z normami ISO, a w oznaczeniu podaje się wymiary w mm w kolejności: d – średnica wewnętrzna, B – szerokość, a dla łożysk o innych wymiarach pomiędzy d i B wstawia się D – średnica zewnętrzna, np. HK1210 – wymiary znormalizowane d=12 B=10 mm, HK071108 – wymiary nieznormalizowane d=7 D=11 B=8 mm.

6.4.3. Właściwości i zastosowanie

Podstawową cechą łożysk igielkowych cienkościennech jest bardzo mała wysokość przekroju i duża zdolność przejmowania obciążeń. Stosowane są przede wszystkim, gdy otwory w oprawie nie mogą być wykorzystane jako bieżnie do złożeń igielkowych, a chce się uzyskać ekonomiczne i zajmujące najmniej miejsca łożyskowanie. Łożyska igielkowe cienkościenne wymagają ciasnego osadzenia w otworze oprawy i jeżeli zrezygnuje się z odsadzeń, pierścieni osadczych sprężynujących itp. do ustalenia osiowego, otwory w obudowie można wykonać w sposób prosty i oszczędny. Dno łożyska nieprzelotowego jest tak wyprofilowane, że umożliwiła przejmowanie małych osiowych sił prowadzących. Jeśli wał nie może być hartowany i szlifowany, również do tych łożysk stosuje się pierścienie wewnętrzne (IR).

6.5. Igielkowe sprzęgła jednokierunkowe

6.5.1. Serie wymiarowe

- HF..

6.5.2. Podstawowe cechy

Specjalna odmiana łożysk igielkowych, w których obrót wokół własnej osi jest ustalony w jednym kierunku. Łożyska takie dopuszczają ruch obrotowy tylko w jedną stronę, a w drugą igielki blokowane są specjalnymi zapadkami.

Wyglądem i wymiarami przypominają do złudzenia łożyska igielkowe cienkościenne HK. Zarówno koszyki, jak i elementy blokujące mogą być wykonywane ze stali bądź z tworzywa sztucznego – oznaczenie TN za symbolem łożyska.

6.6. Złożenia igielkowe poprzeczne

6.6.1. Serie wymiarowe

- K.. - jednorzędowe
- KK.. - dwurzędowe
- KBK.. - jednorzędowe do wałów korbowych
- KZK.. - jednorzędowe do sworzni tłokowych.



Rys.28 złożenie igielkowe, poprzeczne, 1-rzędowe

6.6.2. Budowa i wymiary

Złożenie igielkowe to sam koszyk z jednym lub dwoma rzędami igiełek. Symbolika jest bardzo prosta i sprowadza się do podania wymiarów w mm: d – średnica wewnętrzna, D – średnica zewnętrzna, B – szerokość – rozdzielonych znakiem „x”.

6.6.3. Właściwości i zastosowanie

Pośród łożysk igielkowych zapewniają najmniejszy przekrój poprzeczny węzła przy dużej nośności. Współpracują bezpośrednio z elementami urządzenia, jednak wymaga to zachowania odpowiednich tolerancji średnic



Rys.29 złożenie igielkowe, poprzeczne, 2-rzędowe

bieżni zewnętrznej i wewnętrznej oraz ich twardości, a także dokładności kształtu i położenia. Kosze złożeń igielkowych wykonywane są standardowo ze stali, lecz wiele typów, zwłaszcza mniejszych rozmiarów występuje z koszami poliamidowymi – oznaczenie TN za symbolem.

Konstrukcje koszy zależą od proporcji wymiarów głównych, przy czym mogą być bardzo lekkie i delikatne aż do maszynych. Szczególną budową charakteryzują się złożenia wykorzystywane w konstrukcjach korbowodów. W tradycyjnych złożeniach igiełkowych elementy toczne ustawiają się środkowo w stosunku do obwodu koszyka, natomiast w złożeniach KBK igielki ustawiają się na zewnątrz tego obwodu, a w KZK wewnątrz.

Ze względu na specyficzne własności, bardzo prostą konstrukcję, a przy tym niską cenę, złożenia igielkowe znalazły zastosowanie we wszystkich gałęziach współczesnego przemysłu.

6.7. Łożyska igielkowe kombinowane z innymi łożyskami

6.7.1. Serie wymiarowe

- **NX..** – kombinowane z łożyskiem kulkowym, bez pierścienia wewnętrznego
- **NX..Z** – jak NX.., ale wersja zamknięta (nierozłączna)
- **NKIA..** – kombinowane z łożyskiem kulkowym z jednoczęściowym pierścieniem wewnętrznym
- **NKIB..** – jak NKIA.., ale wersja dwukierunkowa z dwuczęściowym pierścieniem wewnętrznym
- **NKX..** – kombinowane z łożyskiem kulkowym wzdłużnym
- **NKX..Z** – jak NKX.., ale wersja zamknięta (nierozłączna)
- **NKXR..** – kombinowane z łożyskiem walcowym wzdłużnym
- **NKXR..Z** – jak NKXR.., ale wersja zamknięta (nierozłączna)

6.7.2. Podstawowe cechy

- Łożyska kombinowane, wyjątkowe w swej budowie, łączą cechy łożysk, z których się składają.
- Takie rozwiązanie pozwala jednocześnie pogodzić duże wymagania co do nośności węzła, precyzji prowadzenia i parametrów obrotowych.
- Na ogół zapewniają maksymalną oszczędność miejsca zabudowy.

Są stosunkowo drogie, ale osiągnięcie tych samych efektów bez ich pomocy jest często niemożliwe albo powoduje wzrost kosztów wykonania węzła konstrukcyjnego.

6.8. Pierścienie wewnętrzne łożysk igielkowych i walcowych

6.8.1. Serie wymiarowe

- **IR..**

6.8.2. Podstawowe cechy

Ze względu na budowę łożysk igielkowych i walcowych (rozłączność) pierścienie wewnętrzne produkowane są także oddzielnie w wielu rozmiarach i typach dając w ten sposób wiele dodatkowych możliwości rozwiązań kon-

strukcyjnych. W zależności od potrzeb pierścienie mogą być dłuższe lub krótsze, z fazowanymi zakończeniami lub nie, a wymagania co do precyzji czy luzu łożyskowania są realizowane doбором średnic. Wymiarowanie pierścieni sprowadza się do podania rzeczywistych wymiarów w mm:

d – średnica wewnętrzna,

D – średnica zewnętrzna,

B – długość (szerokość) rozdzielonych znakiem „X”.