

4. ŁOŻYSKA STOŻKOWE

ROLLING BEARINGS

ŁOŻYSKA TOCZNE



USCINETTI

SKA TOCZNE

ŁOŻYSKA TOCZ

TABELA:

4.	ŁOŻYSKA STOŻKOWE
4.1.	stożkowe – wymiary metryczne
4.2.	stożkowe – wymiary calowe
4.3.	stożkowe – wymiary calowe - pomocnicza tabela do wyszukiwania wg indeksu.

WPROWADZENIE:

4. Łożyska stożkowe jednorzędowe

4.1. Budowa

Łożyska stożkowe składają się z dwóch rozłącznych elementów: pierścienia zewnętrznego, w którym znajduje się jedna ze skośnych bieżni łożyska (zewnętrzna), oraz pierścienia wewnętrznego, na którego bieżni osadzony jest koszyk z elementami tocznymi. Elementy toczne są stożkami o ściętych wierzchołkach. Z wyglądu przypominają wałeczki czy rolki, stąd potoczna nazwa – łożyska rolkowe czy wałeczkowe. W normalnych warunkach pracy pierścień wewnętrzny, pierścień zewnętrzny i wałeczki przenoszą



Rys.13 stożkowe jednorzędowe

obciążenie, podczas gdy koszyk rozdziela i utrzymuje wałeczki. Pierścień wewnętrzny z wałeczkami zwany jest często podzespołem wewnętrznym. Dwuczęściowość łożysk stożkowych ma różne zalety przy montażu i manipulowaniu łożyskiem. W łożysku stożkowym elementy toczne pracują na skośnych względem osi łożyska bieżniach, przy czym wszystkie tworzące ściętych stożków przecinają się w jednym punkcie na osi łożyska, co zapewnia prawidłowe obtaczanie wałeczków na bieżniach.

4.2. Właściwości

Ze względu na stożkowe bieżnie łożysko stożkowe może przenieść każdą kombinację promieniowych i osiowych obciążeń. Im większy jest kąt bieżni zewnętrznej, tym większy jest stosunek nośności osiowej do nośności promieniowej. Długi styk liniowy wałeczka z bieżnią umożliwia przeniesienie dużych obciążeń przez łożysko stożkowe. Łożyska stożkowe łączą cechy poprzecznych łożysk kulkowych skośnych, wałcowych oraz łożysk wzdłużnych.

Nie można ich zaliczyć ani do grupy łożysk poprzecznych, ani też wzdłużnych, ponieważ mogą pracować zarówno jako łożyska poprzeczne, jak i wzdłużne. Charakterystyczną cechą łożysk stożkowych jest możliwość przenoszenia obciążeń osiowych w jednym kierunku. W związku z tym łożyska te są często montowane w parach lub większych układach, tak jak w przypadku łożysk kulkowych skośnych jednorzędowych. Nazwy układów są analogiczne do układów łożysk skośnych (otwarty, zamknięty, tandem). Patrząc na budowę łożyska stożkowego, od razu zauważa się, że kąt wykonania bieżni będzie miał decydujący wpływ na to, czy łożysko przeniesie większą prędkość obrotową czy też większe obciążenia osiowe. Kąty wykonania bieżni są charakterystyczne dla danych serii wymiarowych, zarówno według norm ISO, jak i AFBMA.

4.3. Systemy oznaczeń łożysk stożkowych

Oznaczenia jednorzędowych łożysk stożkowych są znormalizowane w skali międzynarodowej, ale stosuje się różne systemy oznaczania łożysk stożkowych, o wymiarach metrycznych i calowych. Na ogół łożyska o wymiarach calowych mają oddzielne oznaczenia dla podzespołu wewnętrznego i pierścienia zewnętrznego, podczas gdy ISO do serii metrycznych przewiduje tylko jedno oznaczenie opisujące zespół łożyska (oba pierścienie).

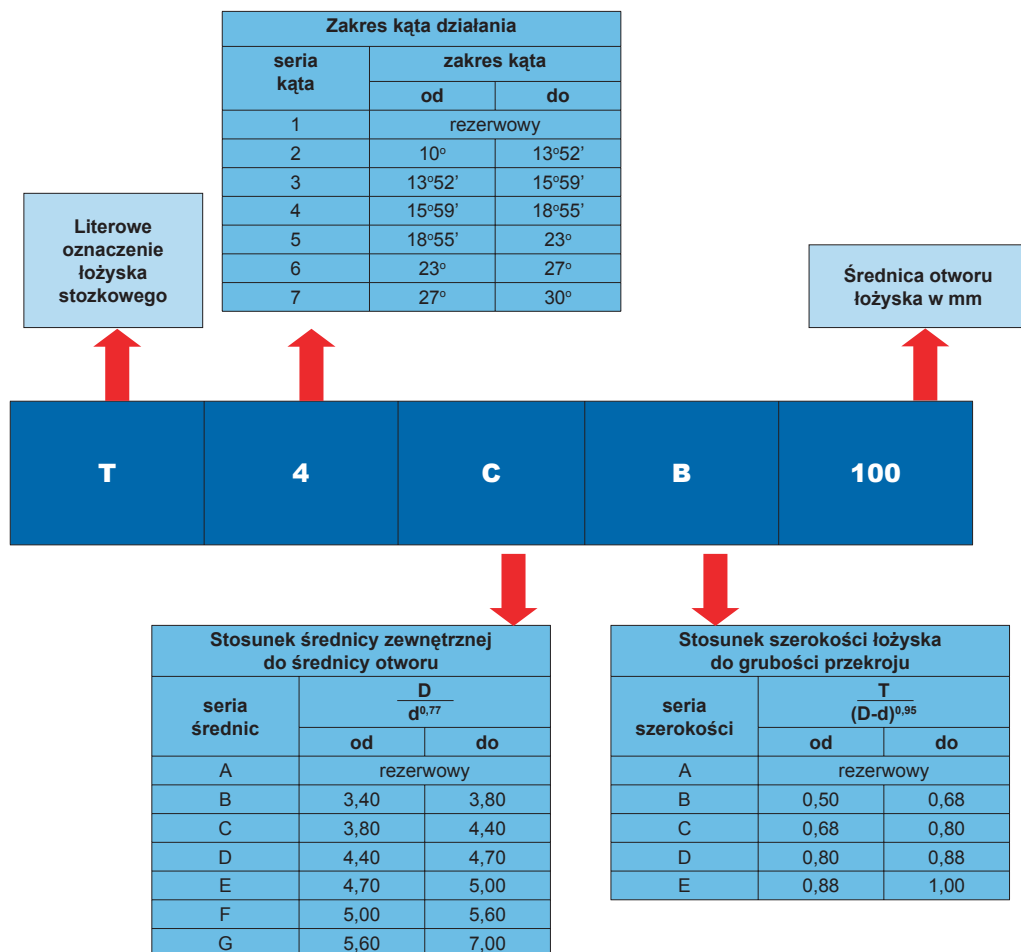
4.3.1. Łożyska stożkowe o wymiarach metrycznych (SYSTEM OZNACZEŃ WEDŁUG NORM ISO)

4.3.1a. Serie wymiarowe

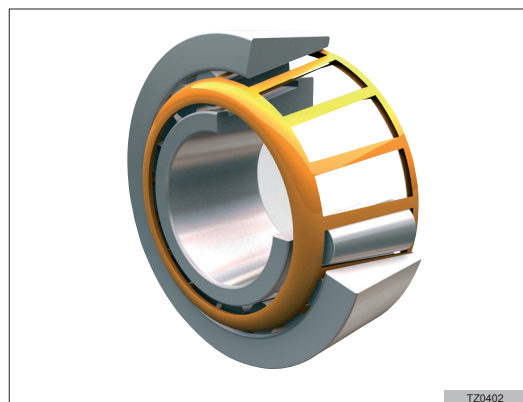
- 329.. 320.. 330.. 331.. 302.. 322.. 332.. 303.. 313.. 323..

Oznaczenie pięciocyfrowe, rozpoczynające się zawsze cyfrą 3. Następną cyfrą oznacza serię szerokości łożyska kolejno od najmniejszej (0,1,2,3). Trzecia cyfra oznacza serię średnic zewnętrznych od najmniejszej (9, 0, 2, 3). Ostatnie dwie cyfry zarezerwowane są na oznaczenie średnicy wewnętrznej łożyska – pomnożone przez 5 określają średnicę wew. w milimetrach, np. łożysko 32005 ma średnicę wewnętrzną $05 \times 5 = 25$ milimetrów.

Norma ISO 355 dla metrycznych łożysk stożkowych ustala nowy system oznaczania, w którym każde łożysko jest określone przez kombinację trzech symboli. Pierwszy symbol określa serię kątów działania. Drugi symbol to znak literowy serii średnic zewnętrznych i zawiera przedział wartości liczbowych średnicy zewnętrznej skojarzonej ze



średnicą otworu. Trzeci symbol to znak literowy serii szerokości, który zawiera przedział wartości liczbowych szerokości skojarzonej z wielkością łożyska. Jeśli wszystkie klasyczne łożyska metryczne otrzymają nowe oznaczenia wg ISO 355, to dawne oznaczenia zachowają w dalszym ciągu swą ważność.



Rys.14 stożkowe jednozędowe

4.3.2. Łożyska stożkowe o wymiarach calowych

4.3.2a. System oznaczeń oryginalnych łożysk calowych

Wg tego systemu łożyska zgrupowane są na podstawie kształtu i wielkości elementu tocznego – waleczka. Różnicując np. liczbę waleczków lub kąt stożka bieżni, można dopasować łożysko do różnego obciążenia. Każda grupa reprezentowana jest przez odpowiedni numer serii, składający się najczęściej z trzech do sześciu cyfr. Weźmy np. serię 795: przykładowe łożysko 797/792, 797 oznacza podzespół wewnętrzny zaś 792 pierścienia zewnętrznego. Najczęściej oznaczenie podzespołu wewnętrznego jest wyższe od numeru serii, a oznaczenie pierścienia zewnętrznego niższe. Występują jednak wyjątki, np. łożysko z serii 15000: 15123/15245.

4.3.2b. System oznaczeń według AFBMA – (Stowarzyszenia Producentów Łożysk Tocznych)

Obecnie ten system oznaczania stał się międzynarodowym standardem oznaczania łożysk calowych, ale odnosi się tylko do nowych serii. Dotychczasowe oznaczenia elementów łożysk zgodne z oryginalnym systemem, nowe oznaczenia dodane do istniejących serii oraz prawnie zastrzeżone oznaczenia elementów łożysk specjalnych zachowują ważność.

Podstawowa różnica w oznaczeniu AFBMA polega na rozdzielnym traktowaniu zespołu wewnętrznego i pierścienia zewnętrznego. Symbolika obydwu części jest różna, przy czym części można składać w różnych układach. Otwiera to nowe możliwości rozwiązań i zdecydowanie zwiększa liczbę dostępnych typów łożysk.

System ten oddziela oznaczenia pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego, przy czym zawsze pierwszy podawany jest symbol zespołu wewnętrznego, za nim znak „/” i symbol pierścienia zewnętrznego.

Sam symbol można podzielić na pięć członów:

- Obciążenie
- Kąt działania
- Oznaczenie podstawowe serii (wg średnic wewnętrznych)
- Wyróżnik elementu (zespołu lub pierścienia)
- Oznaczenie uzupełniające odmiany konstrukcyjnej.

Obciążenie

Oznaczenie wstępne mogące składać się z jednej lub dwóch liter – określa rodzaj obciążenia, z którym łożysko może pracować.

- **EL** niezwykle lekkie
- **LL** mniej niż lekkie
- **L** lekkie
- **LM** lekko średnie
- **M** średnie
- **HM** średnio ciężkie
- **H** ciężkie
- **HH** bardziej niż ciężkie
- **EH** niezwykle ciężkie
- **T** tylko osiowe

Kąt działania

Pierwsza cyfra po oznaczeniu wstępnym stanowi kod położa kąta stożka pierścienia zewnętrznego

- **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0** przy czym **1** – najmniejszy kąt i dalej rosnąco.

Oznaczenie podstawowe serii (wg średnic wewnętrznych)

Trzy kolejne cyfry zarezerwowane zostały na oznaczenie podstawowej serii łożyska, która z kolei jest bezpośrednio związana ze średnicą wewnętrzną łożyska.

- od **00** do **999** kod cyfrowy dla otworu w calach od najmniejszego do największego.

Wyróżnik elementu (zespołu lub pierścienia)

Dwie ostatnie cyfry symbolu pierścienia

- od **10** do **19** dla pierścieni zewnętrznych od najniższego do najwyższego
- od **30** do **49** dla pierścieni wewnętrznych od najniższego do najwyższego.

Jeżeli liczba pierścieni w danej serii przekracza zakres, stosuje się dodatkowo numery od 20 do 29.

Oznaczenie uzupełniające odmiany konstrukcyjnej

Składają się z jednej, dwóch lub trzech liter i oznaczają modyfikacje zewnętrznego kształtu lub geometrii wewnętrznej.

Spśród najczęściej spotykanych:

- **A** różnice wymiarów średnic, ścieżca montażowego i szerokości
- **AX** jak wyżej
- **B** pierścień zewnętrzny z kołnierzem
- **B** pierścień wewnętrzny – zachowane wymiary, ale zmieniona konstrukcja
- **F** kosz poliamidowy
- **V** pierścień wykonany ze specjalnej stali.

4.3.2c. SYSTEM OZNACZEŃ AFBMA – do łożysk całowch przeniesionych na wymiary metryczne

System ten jest identyczny, jak standardowy AFBMA, dotyczy jednak tych łożysk, które mimo oznaczeń całowch mają wymiary metryczne. Dla odróżnienia przed typowym oznaczeniem pierścieni umieszcza się literę „J”, np. JL69349/JL69310, JLM506849/JLM506810, JHM720249/JHM720210, JL68145/JL68111

Cechą charakterystyczną systemu AFBMA jest częste używanie skrótów oznaczeń, polegające na pominięciu powtarzającej się części oznaczenia, np.

LM11749/LM11710 = LM11749/10

4.4 Zastosowanie

Ze względu na uniwersalne cechy łożyska stożkowe znalazły bardzo szerokie zastosowanie i trudno wskazać dziedzinę, w której nie byłyby wykorzystywane. Od przemysłu lekkiego, włókienniczego, spożywczego poprzez motoryzację, rolnictwo, a skończywszy na przemyśle ciężkim, hutniczym, górnictwie, przemyśle lotniczym i stoczniowym. Stożkowe zespoły łożysk precyzyjnych z powodzeniem zastępują łożyska skośne i walcowe we wrzecionach obrabiarek. Stożkowe łożyska wzdłużne (nie omawiane tutaj) wykazują w wielu wypadkach przewagę nad łożyskami kulkowymi wzdłużnymi, a nawet nad barylkowymi wzdłużnymi. Najtrwalsze rozwiązania piast kół samochodowych oparte są na dwurzędowych łożyskach stożkowych, integralnie złączonych i o wspólnym pierścieniu zewnętrznym. Konstrukcja taka umożliwia bardzo łatwy, a zarazem prawidłowy montaż. W tej dziedzinie łożyska stożkowe konkurują z kompaktowymi dwurzędowymi skośnymi łożyskami kulkowymi, ale są od nich zdecydowanie mniej zawodne i trwalsze.

Poza tym warto wspomnieć, że większość piast kół samochodów jeżdżących obecnie po naszych drogach opiera się na zestawach dwóch jednorzędowych łożysk stożkowych.

4.5 Uwagi

- Produkowane obecnie łożyska stożkowe (dotyczy łożysk metrycznych) mają zmodernizowaną konstrukcję względem wersji pierwotnych i charakteryzują się wyższą nośnością i lepszymi parametrami obrotowymi. Przyczyną jest zwiększenie rozmiaru i liczby wałeczków, ale przy zachowaniu wymiarów głównych. łożyska te przejściowo oznaczane były literą **A** lub **E** za symbolem głównym, ale powoli odchodzi się od tego oznaczenia, ponieważ nie produkuje się już wersji według norm pierwotnych.

- Często za symbolem spotyka się oznaczenie **X** – łożysko takie ma zmienione wymiary główne i często nie może być stosowane zamiennie z wersją bez tego oznaczenia.

Oznaczenie X stanowi najczęściej o:

- zmianie wysokości pierścienia wewnętrznego
- zmianie wysokości pierścienia zewnętrznego
- większym ścięciu montażowym pierścienia lub pierścieni
- zmianie konstrukcji kosza
- zmianie kąta nachylenia wałeczków.

- Wiele firm dla zaznaczenia całowch wymiarów łożysk przed symbolem pierścienia / łożyska umieszcza literę **K**. Litera ta nie wprowadza żadnych zmian, chodzi jedynie o różnicę w symbolice.

- W wypadku łożysk stożkowych o wymiarach całowch symbol jednego z pierścieni nie mówi wszystkiego o drugim, w związku z czym warto znać symbolikę obu pierścieni, względnie ich wymiary.