

Wybór właściwego łożyska i układu łożysk – Szczegółowy przewodnik

Przy wyborze łożysk stosuje się rozmaite kryteria. Procedura doboru ma na celu stwierdzenie, które łożysko jest najlepiej dopasowane do określonego zastosowania przemysłowego. W trakcie tego procesu łożyska są uważnie badane w różnych aspektach, takich jak prędkość i warunki robocze. Nie istnieje jedna określona procedura standardowa, ale dobrze jest oprzeć się na doświadczeniach związanych z porównywalnymi zastosowaniami lub na studiach przypadków.

Lista możliwych zastosowań łożysk tocznych jest praktycznie nieskończona – łożyska takie są wykorzystywane w bardzo szerokim zakresie warunków i w różnych środowiskach roboczych. Zakres warunków roboczych i wymagań stawianych łożyskom poszerza się coraz bardziej wraz z szybkim rozwojem technologii. W wybraniu właściwego łożyska spośród ogromnej liczby łożysk o różnej konstrukcji i różnych rozmiarach, dostępnych na rynku, pomocą może rozpatrzenie następujących parametrów:

Wybór typu łożyska

1. Dostępna przestrzeń

Dostępna przestrzeń do montażu łożyska jest ograniczona i łożysko musi do niej pasować. Dostępna przestrzeń określa także rozmiar otworu i średnicę zewnętrzną.

2. Nośność

W dostępnej przestrzeni zmieszczą się różne łożyska o różnej nośności. Łożyska waleczkowe mają większą nośność niż łożyska kulkowe o takim samym rozmiarze i lepiej znoszą obciążenia udarowe. Decyzja zależy od tego, które łożysko zapewni pożądane parametry.

3. Prędkość

Na prędkość pracy wpływa wiele czynników, takich jak typ łożyska, jego rozmiar, typ koszyka i metoda smarowania. W przypadku stosowania smaru standardowego, największą dopuszczalną prędkość osiągają łożyska kulkowe poprzeczne, zaś najniższą – łożyska kulkowe wzdłużne.

4. Niewspółosiowość pierścieni wewnętrznego i zewnętrznego

Pierścienie wewnętrzny i zewnętrzny nie powinny być przechylone, ale zawsze są lekko niewspółosiowe. Dzieje się tak na skutek odkształcenia wałka spowodowanego obciążeniem lub w związku z koniecznością kompensacji błędów wymiarowych. Dopuszczalny poziom niewspółosiowości zależy od typu łożyska i warunków roboczych. Ten dopuszczalny kąt jest zazwyczaj bardzo mały. Jeżeli wymagana jest większa niewspółosiowość, zaleca się zastosowanie łożysk kulkowych wahliwych, łożysk waleczkowych wahliwych lub specjalnych zespołów łożyskowych.

5. Sztywność

Obciążenia powodują odkształcanie się łożyska, poczynając od obszarów, w których stykają się elementy toczne i bieżnia. Sztywność łożyska to termin używany do opisu relacji pomiędzy obciążeniem łożyska i odkształceniem sprężystym pierścieni wewnętrznych i zewnętrznych oraz elementów tocznych. W przypadkach, gdy wymagana jest duża sztywność, stosować należy łożyska walczkowe. Sztywność można także zwiększyć, na przykład, poprzez obciążenie wstępne łożysk kulkowych skośnych lub łożysk stożkowych.

6. Szum i moment obrotowy

Łożyska toczne generują minimalny szum i moment obrotowy. Jeżeli jest to wymagane, łożyska kulkowe poprzeczne i łożyska walcowe można wykonać w taki sposób, aby pracowały jeszcze ciszej. W silnikach elektrycznych i przyrządach pomiarowych, w których wymagany jest niski poziom szumu i tarcia zaleca się stosowanie łożysk kulkowych poprzecznych.

7. Dokładność obrotu

Istnieją różne sposoby określania tego, jak precyzyjnie obracają się łożyska. Klasy dokładności zależą od typu łożyska. Jeżeli wymagana jest duża precyzja obrotu, najlepszym wyborem są łożyska kulkowe poprzeczne, łożyska kulkowe skośne i łożyska walcowe.

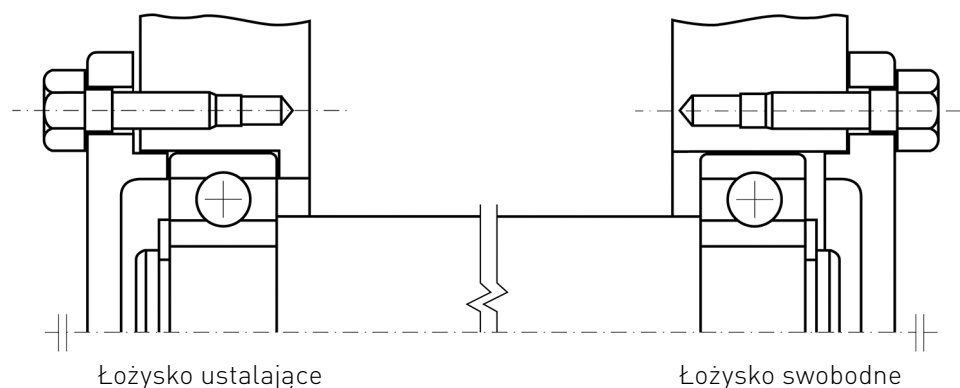
8. Montaż i demontaż

Metody montażu i demontażu zależą od typu łożyska. Łatwiejsze w montażu i demontażu są łożyska, które można rozdzielić. Kategoria ta obejmuje generalnie łożyska walcowe, łożyska stożkowe i łożyska igiełkowe. Stanowią one najlepszy wybór w przypadku regularnych kontroli. Łożyska kulkowe wahliwe i łożyska walczkowe wahliwe z otworami stożkowymi (z i bez tulei) są trudniejsze do zamontowania, ponieważ podczas montażu ustawiany jest ich luz wewnętrzny.

Wybór układu łożysk

1. Układ z łożyskiem ustalającym i swobodnym

- Składa się z łożyska ustalającego i łożyska swobodnego: łożyska nie mogą być wstępnie napinane w kierunku osiowym
- Łożysko ustalające może przenosić siły promieniowe i osiowe
- Pierścienie łożyska ustalającego muszą być zamocowane osiowo na wátku i w obudowie, aby zapobiec przemieszczaniu się łożyska
- Łożysko swobodne przenosi wyłącznie siły promieniowe i może przesuwać się w kierunku osiowym
- Ruch ten może zachodzić w samym łożysku (łożyska walcowe typu N/NU), może także być wynikiem zastosowania obciążonego punktowo pierścienia zamontowanego z ścisłym pasowaniem przesuwnym w łożyskach nierozłącznych.

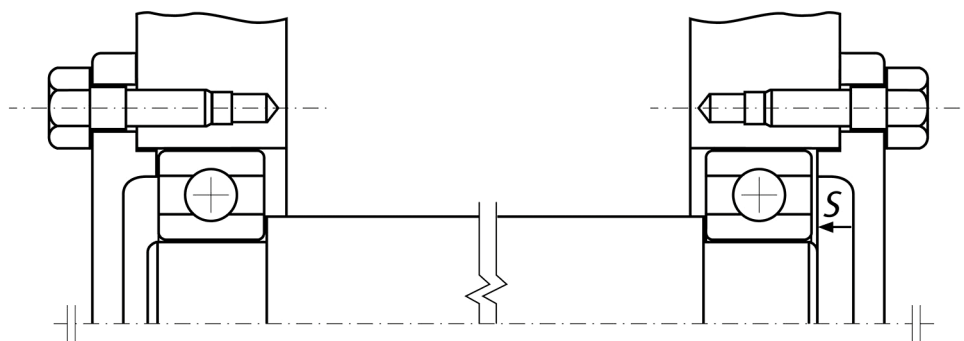


2. Układ z łożyskami pół-ustalającymi

- › Oba łożyska mogą przenosić siły osiowe w jednym kierunku
- › W układzie mogą być zastosowane łożyska ływujące lub ustalone.

2.1 Układ z łożyskami pół-ustalającymi ływującymi

- › Może być zastosowany w przypadku, gdy nie jest wymagana duża precyzja osiowa
- › Łożyska nierozłączne są mocowane w taki sposób, aby każde łożysko miało luz osiowy w jednym kierunku. W związku z tym montaż przeprowadza się z użyciem punktowo obciążonego pierścienia zamontowanego ze ścisłym pasowaniem przesuwным.
- › W łożyskach rozłącznych (łożyska walcowe typu NJ) przemieszczenie zachodzi w łożysku – nie można stosować ścisłego pasowania przesuwного.



2.2 Układ z łożyskami pół-ustalającymi ustalonymi

- › W układzie tym mogą być zastosowane, na przykład, łożyska kulkowe skośne lub łożyska stożkowe, zamocowane na stałe – mocowania służą do regulacji luzu roboczego i/lub obciążenia wstępnego układu łożysk w kierunku osiowym
- › Możliwe jest zamontowanie łożysk w układzie X lub O
- › Odległość pomiędzy łożyskami powinna odpowiadać odległości pomiędzy wierzchołkami stożków tworzących.
- › Odległość ta – nazywana także odstępem – jest większa w przypadku układu O niż w przypadku układu X
- › Układ O jest najlepszy, jeżeli wymagana jest minimalna niewspółosiowość
- › Jeżeli wał ma wyższą temperaturę od obudowy – tak jak ma to miejsce w większości zastosowań – wówczas:
 - W przypadku układu X, podczas pracy luz będzie się zawsze zmniejszał
 - W przypadku układu O, możliwe są trzy różne scenariusze:
 1. Jeżeli wierzchołki stożków tworzących zbiegają się, zmiany wynikające z rozszerzalności cieplnej w różnych obszarach wzajemnie się skompensują i luz pozostanie bez zmian
 2. Jeżeli wierzchołki stożków tworzących przecinają się, podczas pracy luz zmniejszy się
 3. Jeżeli wierzchołki stożków tworzących nie przecinają się, podczas pracy luz się zwiększy

