TIMKEN
Where You Turn

Niezawodne rozwiązania dla przemysłu kruszyw

Od ponad 50-ciu lat firma Timken dostarcza pełną gamę łożysk przeznaczonych dla zastosowań w przemyśle przeróbki kruszyw. W tym okresie zostało przez nas opracowanych i wprowadzonych na rynek wiele nowych produktów dostosowanych do zmieniających się wymagań branży. Doświadczenie i wiedza zdobyta w tym czasie pozwalają nam dziś oferować szeroki zakres rozwiązań z zakresu kontroli sił tarcia, zapewniających maksymalnie wydajną przeróbkę kruszyw.

Kompleksowe, niezawodne rozwiązania dla przemysłu kruszyw

Firma Timken znana jest w przemyśle kruszyw na całym świecie z jakości i trwałości łożysk marek Timken, Torrington oraz Fafnir. Oferta firmy obejmuje również uszczelnienia, systemy monitorowania stanu urządzeń, urządzenia diagnostyczne, narzędzia do obsługi łożysk, smary, smarownice automatyczne, a także szeroki zakres usług: programów szkoleniowych, regeneracji łożysk oraz szkoleń dostosowanych do wymagań klienta.

Cechy charakterystyczne:

- *Wysokojakościowa stal*
- *Udoskonalona powierzchnia wałeczków*
- *Udoskonalona powierzchnia bieżni*
- *Zwiększona wytrzymałość mosiężnego kosza*
- *Odlewane odśrodkowo i obrabiane mechanicznie kosze YM lub YMB*

Zalety:

- *Zwiększona stabilność wałeczków dzięki owalnemu kształtowi gniazd kosza*
- *Lepsze prowadzenie dzięki optymalizacji geometrii wałeczków*
- *Obniżenie temperatury pracy dzięki udoskonalonej konstrukcji kosza*

Standardowe materiały, z których wykonane są łożyska, minimalizują wpływ zanieczyszczeń występujących w ciężkich warunkach pracy, m.in. w przemyśle kruszyw.

Łożyska baryłkowe Timken dla przemysłu kruszyw: lepsze dzięki swojej konstrukcji

Łożyska baryłkowe Timken® idealnie sprawdzają się w przemyśle kruszyw, gdyż produkowane są z najlepszych jakościowo stali zgodnie z najwyższymi normami jakościowymi.

Standardowe materiały, z których wykonane są łożyska, minimalizują wpływ zanieczyszczeń występujących w ciężkich warunkach pracy, m.in. w przemyśle kruszyw.

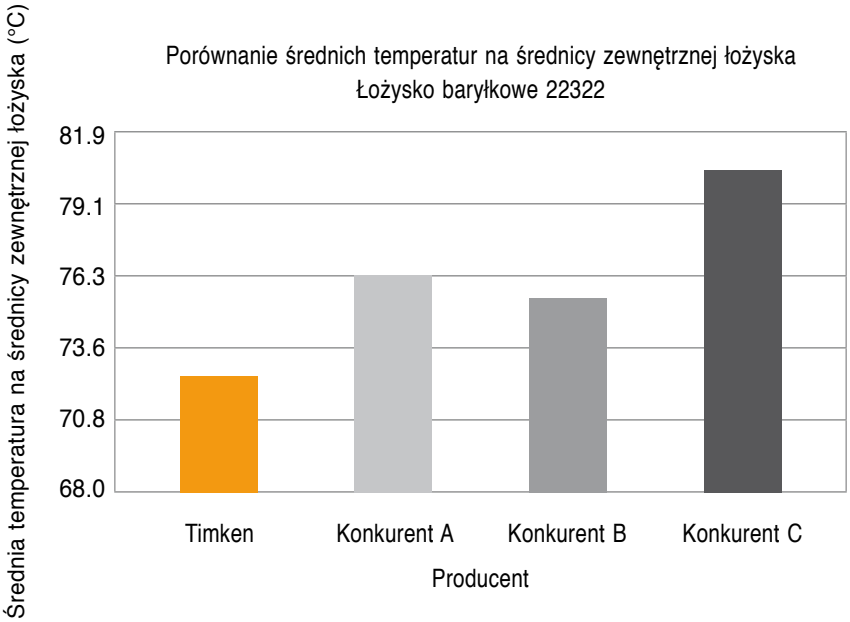
Podstawą konstrukcji łożysk Timken jest obrobiony mechanicznie kosz mosiężny. Ma on liczne zalety, m.in. zwiększoną trwałość oraz niższą generację ciepła, a zastosowanie najnowszych technologii wykończenia powierzchni wałeczków i bieżni łożysk dodatkowo zwiększa korzyści klientów.

Firma Timken uważa przesiewacze wibracyjne za jedno z najbardziej wymagających zastosowań dla łożysk. Ośrodek Technologiczny Timken prowadzi badania na specjalnych stanowiskach testowych w celu pogłębienia swojej wiedzy o wpływie warunków pracy przesiewaczy na osiągi eksploatacyjne łożysk.

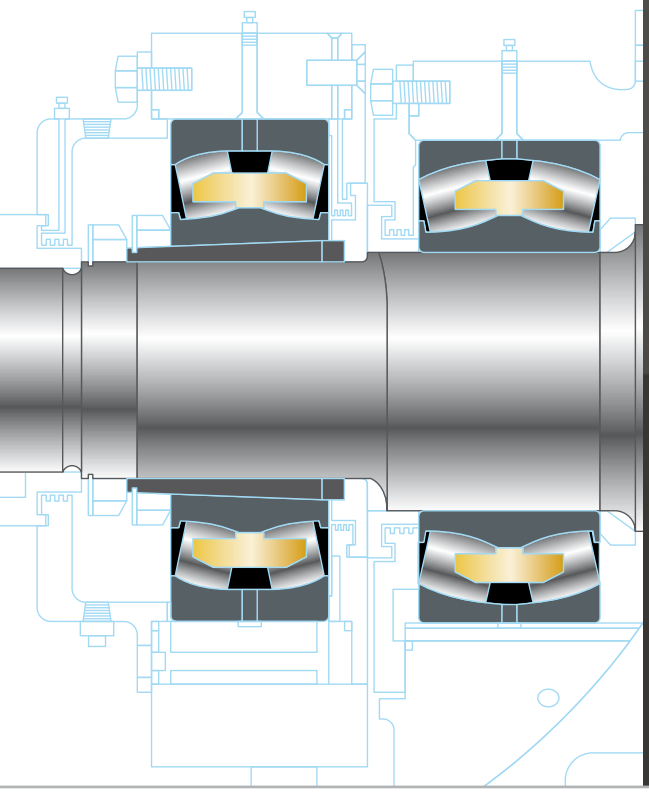
Zdobyte doświadczenia i wiedza praktyczna pomagają nam rozwijać i udoskonalać łożyska dla przesiewaczy. Łożyska baryłkowe Timken zapewniają niższą temperaturę pracy w porównaniu z łożyskami innych światowych producentów. Obniżona temperatura pracy łożyska wydłuża jego żywotność redukując tarcie, moment tarcia, temperaturę i straty mocy.

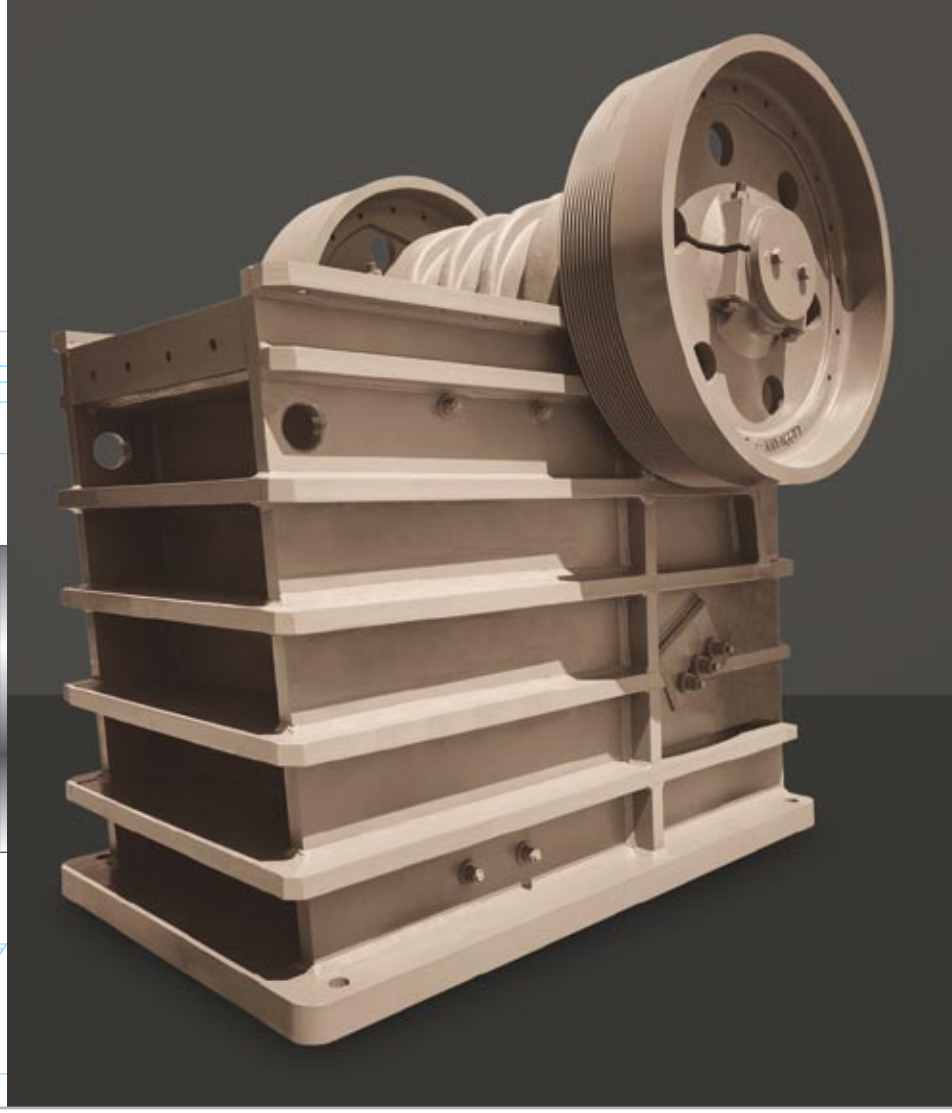
Porównanie temperatury pracy łożysk baryłkowych

Konstrukcja łożysk firmy Timken charakteryzuje się niższą średnią temperaturą pracy łożyska.



Kruszarki szczękowe





Tuleje wciskane

Nakrętki hydrauliczne

Wymagania kruszarek szczękowych

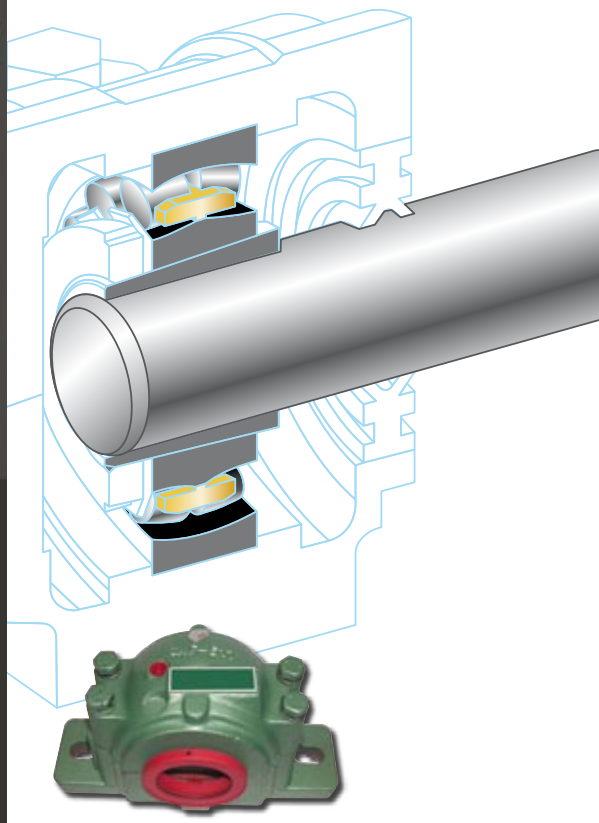
Kruszarki szczękowe stawiają wysokie wymagania przed łożyskami. Pomimo umiarkowanych prędkości i obciążeń zdarzają się przypadki występowania udarów, gdy twardy, niekruszący się materiał przechodzi przez szczęki kruszarki.

Wysoki poziom zanieczyszczenia środowiska pracy kruszarki także znacząco wpływa na żywotność łożysk.

Rozwiązania techniczne dla kruszarek szczękowych

Firma Timken sugeruje stosowanie łożysk baryłkowych w wykonaniu z koszem typu YM i YMB. Łożyska te charakteryzują się wytrzymałymi, obrabianymi maszynowo mosiężnymi koszami przystosowanymi do przenoszenia krótkotrwałych udarów. Masywnej konstrukcji łożyska baryłkowe dostępne są wykonaniach z otworem walcowym i stożkowym. Zastosowanie wysokiej jakości tulei wciskanych, nakrętek hydraulicznych oraz innych akcesoriów oferowanych przez firmę Timken zapewnia prosty i pewny montaż.

Kruszarki udarowe



Wysokowydajne oprawy łożyskowe

Wymagania kruszarek udarowych

Łożyska stosowane w pionowych i poziomych kruszarkach udarowych pracują w bardzo zanieczyszczonym środowisku. W kruszarkach udarowych zwykle stosowane są łożyska baryłkowe, pozwalające na modyfikacje w procesie projektowania oraz zapewniające tolerancję niewspółosiowości. W zastosowaniach o wysokich prędkościach obrotowych i zmiennych obciążeniach stosuje się także inne typy łożysk. Krytyczne znaczenie ma tu utrzymanie niskiej temperatury pracy łożyska oraz odpowiedniego smarowania.

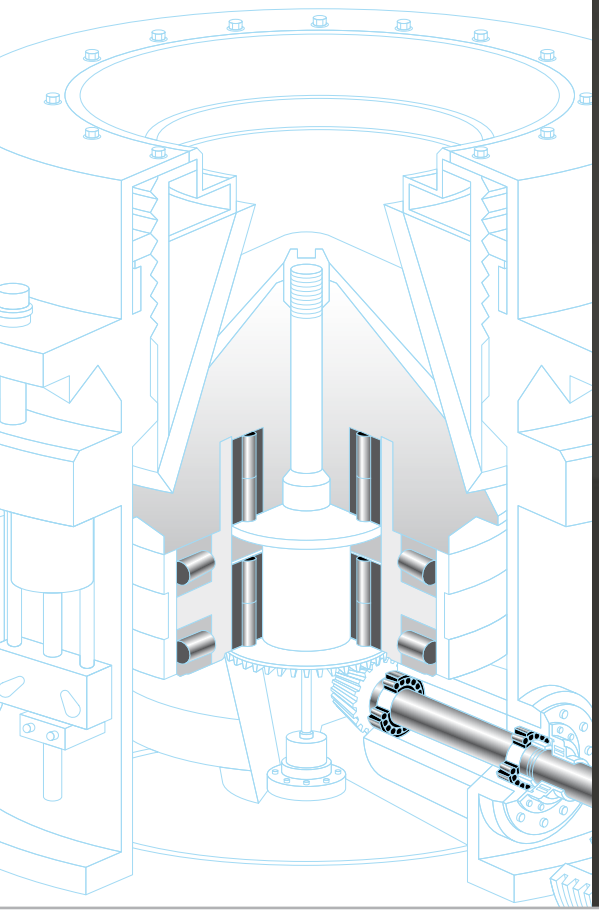
Rozwiązania techniczne dla kruszarek

Inżynierowie firmy Timken zalecają dla wymagających zastosowań wykorzystanie opraw łożyskowych stojących, wykonanych z żeliwa bądź staliwa. Oprawy Timken wytrzymują działanie sił odśrodkowych wywołanych uderzeniami, drganiami, ściskaniem i rozciąganiem. Umożliwiają również podłączenie do systemów obiegu oleju, utrzymujących optymalny poziom temperatury pracy i smarowania łożyska. Odpowiednie uszczelnienie jest podstawą ochrony łożyska przed zanieczyszczeniami ściernymi. Firma Timken rekomenduje zastosowanie uszczelnień labiryntowych lub uszczelek typu DUSTAC™. Uszczelki te są zamienne ze standardowymi uszczelkami wargowymi (LER), lecz zapewniają większą szczelność przed zanieczyszczeniami zewnętrznymi.

Uszczelnienie labiryntowe

Uszczelka DUSTAC™

Kruszarki stożkowe



Łożyska Timken są opracowane specjalnie dla warunków pracy w kruszarkach stożkowych

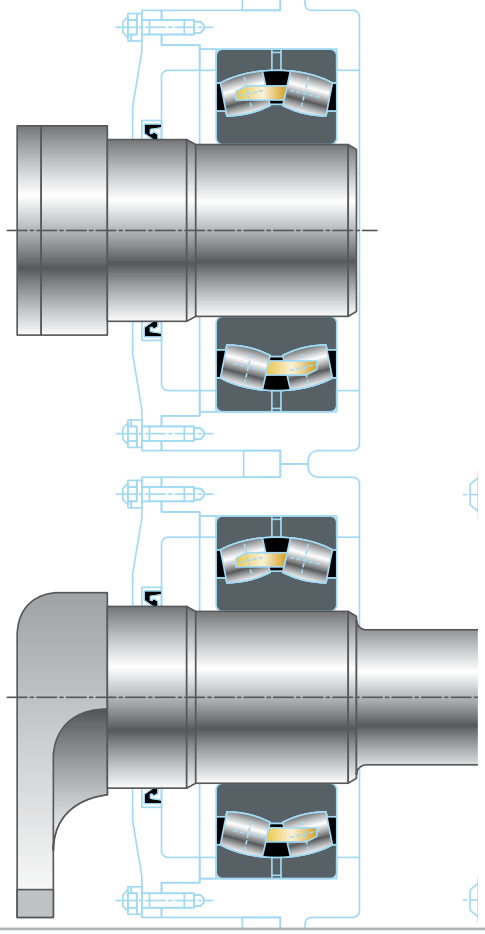
Wymagania kruszarek stożkowych

W kruszarkach stożkowych wykorzystywana jest szeroka gama łożysk specjalistycznych dostosowanych do każdego modelu kruszarki oraz specyficznych wymagań producentów pierwszego montażu. Zastosowania te charakteryzują się średnimi prędkościami i dużymi obciążeniami. Ze względu na potencjalne zagrożenie obciążeniami udarowymi, uzasadnione jest stosowanie łożysk o jak największej nośności.

Rozwiązania techniczne dla kruszarek stożkowych.

Łożyska Timken są zaprojektowane specjalnie dla wymagań kruszarek stożkowych. Aby zwiększyć wytrzymałość, w wielu łożyskach stosuje się masywny kosz mosiężny. W przypadku obciążeń ekstremalnych wykorzystywane są inne rodzaje koszy odpowiednich dla tego typu warunków. Firma Timken weryfikuje główne właściwości geometryczne, by zapewnić bezawaryjną pracę. Oferujemy także pełną linię łożysk zapewniających wyjątkową niezawodność dla wałów wejściowych.

Przesiewacze wibracyjne



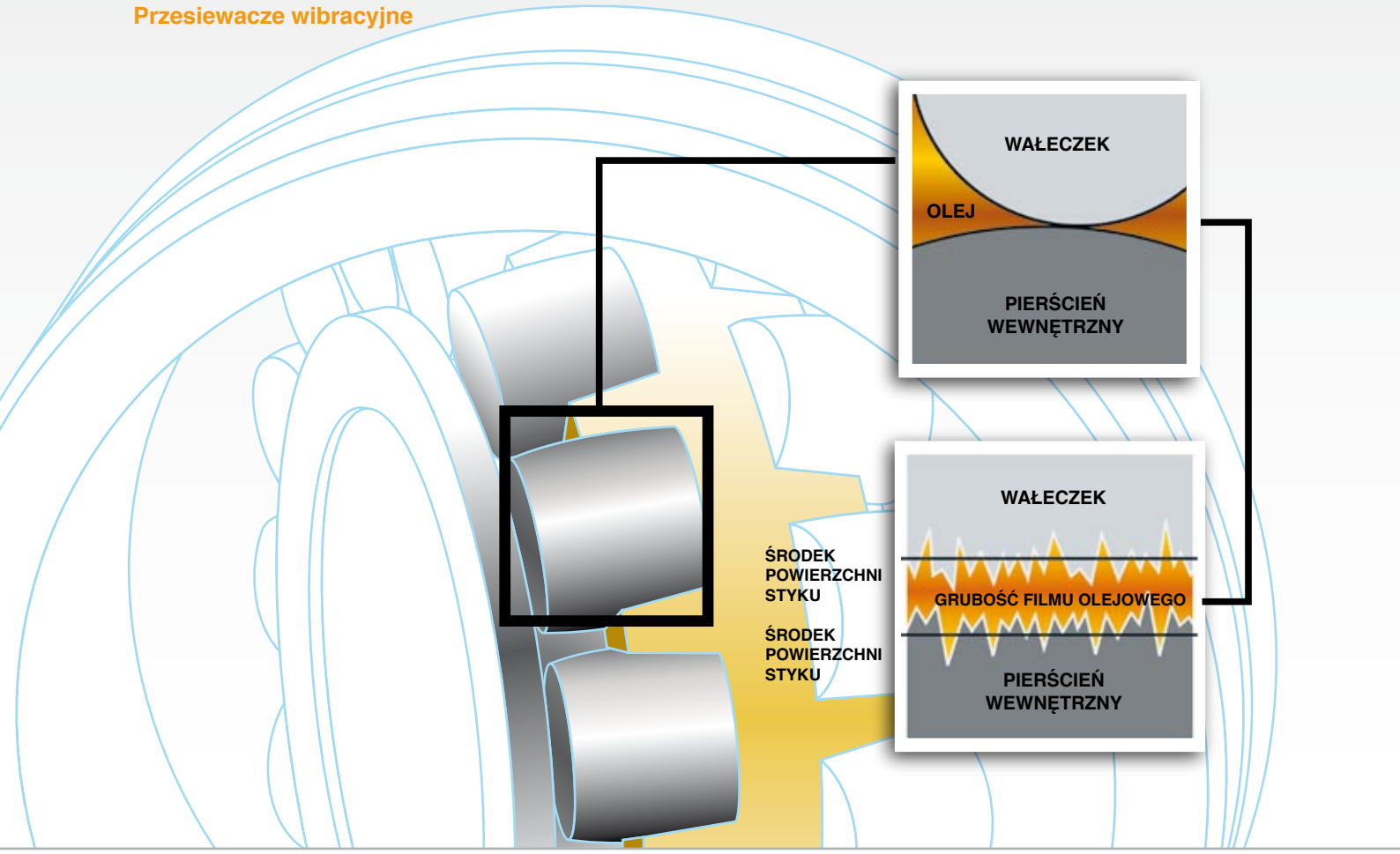
Wymagania przesiewaczy

Przesiewacze wibracyjne są jednymi z najbardziej wymagających zastosowań dla łożysk tocznych. Warunki pracy narzucają duże obciążenia promieniowe oraz wysokie prędkości obrotowe oraz generują silne drgania w koszu i na wałeczkach łożyska, co powoduje wzrost temperatury pracy. Łożyska w przesiewaczach pracują w zróżnicowanych warunkach, w tym także w ekstremalnych temperaturach i przy dużych zanieczyszczeniach.

Rozwiązania techniczne dla przesiewaczy

Firma Timken oferuje pełen zakres łożysk baryłkowych, w tym serie 23 i 33. Seria 23 jest bardziej znana, jednak seria 33 posiada większą nośność przy zachowaniu jednakowej średnicy otworu i pierścienia zewnętrznego. Podstawowym elementem budowy łożyska baryłkowego jest jednoczęściowy, masywny kosz mosiężny. Kieszenie kosza otaczają wałeczki zapewniające znakomite prowadzenie, ponieważ umożliwiają elementom tocznym obrót zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz strefy obciążenia. Czoła wałeczków oraz kieszenie koszy zostały zaprojektowane tak, by zapewnić najlepszy przepływ środka smarującego i ograniczenie temperatury pracy.

Timken oferuje także łożyska walcowe (CRB) z jednoczęściowym koszem mosiężnym o wysokiej wytrzymałości, zaprojektowane z myślą o nietypowych warunkach pracy przesiewaczy wibracyjnych. Łożyska walcowe zapewniają zwiększoną nośność i niższe nagrzewanie w porównaniu do tradycyjnych łożysk baryłkowych. Co więcej, w łożyskach walcowych istnieje możliwość wykonania specjalnego profilu wałeczków dla ograniczenia naprężeń na ich styku z bieżnią i zapewnienia optymalnej sprawności.



Smarowanie

Środek smarujący przeznaczony dla łożysk musi spełniać trzy zasadnicze funkcje:

- *Zmniejszać tarcie i zużycie poprzez odseparowanie powierzchni przystających oraz ograniczenie kontaktu metalu z metalem.*
- *Odprowadzać ciepło z powierzchni łożyska.*
- *Ochraniać powierzchnię łożyska przed korozją i zabrudzeniem.*

Właściwe smarowanie oraz odpowiednia grubość filmu olejowego na powierzchniach kontaktu bieżnia – wałeczki są czynnikami krytycznymi decydującymi o maksymalizacji osiągów łożysk.

Wydajność przesiewaczy wibracyjnych zależy w dużej mierze od trwałości łożyska. Niewłaściwe smarowanie i/lub zużycie ścierne często skracają żywotność łożysk w zastosowaniach wibracyjnych. Dlatego też dobór odpowiedniego środka smarnego oraz kompleksowego systemu smarującego są kluczem do zapewnienia długookresowej, bezawaryjnej pracy łożyska w maszynach wibracyjnych.

Najistotniejszą cechą wpływającą na dobór właściwego środka smarnego zarówno w przypadku smaru, jak i oleju, jest lepkość oleju bazowego.

Z uwagi na warunki występujące podczas pracy w urządzeniach wibracyjnych, większość łożysk w nich stosowanych musi być przystosowana do pracy w wysokich temperaturach. W strefie obciążenia w łożysku temperatura wyższa jest o 17ºC niż w zbiorniku olejowym oraz o 22ºC wyższa od temperatury obudowy. Możemy przyjąć ogólną zasadę, iż minimalna dopuszczalna lepkość środka smarnego w temperaturze pracy łożyska powinna wynosić 21,8 cSt. Opierając się na zaawansowanych narzędziach analitycznych inżynierowie firmy TIMKEN mogą określić optymalną lepkość bazując na obciążeniach, prędkości i temperaturach dla konkretnych przypadków.

Najpopularniejsze systemy smarowania w maszynach wibracyjnych to: smarowanie ręczne, automatyczne doprowadzanie smaru, smarowanie rozbryzgowe, smarowanie obiegowe.

Systemy smarowania

Producenci maszyn wibracyjnych często stosują smar, ponieważ ułatwia on uszczelnienie i jest bardziej ekonomicznym rozwiązaniem. Ponadto, smar stawia dodatkowy opór zanieczyszczeniom. Jednakże ze względu na fakt, iż smar nie zapewnia właściwej pracy przy dużych prędkościach, nie zawsze może być stosowany. W skład smaru wchodzi olej bazowy, zagęszczacz oraz odpowiednio dobrane dodatki. Najważniejsze parametry smarów to: typ zagęszczacza, lepkość oleju bazowego, konsystencja, stabilność chemiczna i mechaniczna.

Wybór odpowiedniego środka smarnego ma zasadnicze znaczenie dla właściwej pracy przesiewaczy wibracyjnych.

Nie zaleca się mieszania smarów, ponieważ niektóre zagęszczacze mogą nie być mieszalne.

W przesiewaczach wibracyjnych stosuje się głównie smary na bazie olejów mineralnych. Użycie smarów syntetycznych może być wymagane, jeśli temperatura pracy dochodzi do 90-120ºC. W większości maszyn wibracyjnych stosuje się smar o klasie NGLI 2 z dodatkami wysokociśnieniowymi (EP) oraz antykorozyjnymi. Dla temperatur powyżej 120ºC oraz uszczelnień labiryntowych może być wymagana wyższa klasa: NGLI, aby poprawić szczelność układu. Należy wówczas dobrać taki smar, który będzie mieszalny ze smarem zastosowanym w łożysku. Podczas wstępnego smarowania łożysko powinno być wypełnione wystarczającą ilością środka smarnego tak, aby zapewnić odpowiednie smarowanie powierzchni styku wałeczków z bieżnią. Zbyt duża ilość smaru może doprowadzić do przegrzewania się łożyska wskutek działania sił tarcia. Dla maszyn wibracyjnych sugeruje się wypełnienie od 30 do 50% wolnej przestrzeni smarem, zarówno w przypadku łożysk, jak i opraw. Wolną przestrzeń w łożysku możemy oszacować za pomocą wzoru:

$$V_{free} = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)(C) - \frac{W}{\rho_{steel}}$$

Gdzie:

V_{free} = wolna przestrzeń w łożysku (cm^3, in^3)

D = średnica zewnętrzna łożyska (cm, in)

d = średnica wewnętrzna łożyska (cm, in)

C = szerokość łożyska (cm, in)

W = waga kompletnego łożyska (kg, lb)

ρ_{steel} = średnia gęstość stali (7.8×10^{-3} kg/cm^3, 0.283 lb/in^3)

Aby określić odpowiednią masę smaru, mnożymy procentową wartość pustej przestrzeni, która powinna być wypełniona w łożysku przez gęstość smaru. Przybliżona gęstość smaru, którą można zastosować, jeśli dokładna wartość nie jest znana, to 0,90g/cm^3 (0.032 lb/cal^3).

Łożyska muszą być dosmarowywane, gdy smar przecieka przez uszczelnienia w wyniku działania wysokich temperatur, uszkodzeń lub zanieczyszczeń. Określenie właściwej ilości smaru przeznaczonego na dosmarowywanie i częstotliwości jego uzupełniania jest skomplikowane, gdyż zależy głównie od zastosowania, prędkości łożyska, typu smaru, uszczelnienia, temperatury oraz warunków otoczenia. Zużyty smar musi zostać usunięty zanim zacznie gęstnieć, twardnieć, wystąpi oddzielanie oleju czy zwiększenie odczynu kwaśnego w wyniku starzenia się. Częstotliwość przesmarowywania musi być większa, jeżeli mamy do czynienia ze zwiększonym stężeniem zanieczyszczeń powodujących zużycie. Częstotliwość ta określana jest w większości przypadków przez producentów maszyn i opiera się ona na wynikach testów. Uzupełnianie smaru powinno odbywać się poprzez przeznaczone dla tego celu rowki smarowe w pierścieniu zewnętrznym łożyska.

Mieszanie smarów jest niewskazane ze względu na stosowanie zróżnicowanych rodzajów zagęszczaczy, nie zawsze kompatybilnych. Możliwość mieszania smarów w każdym przypadku powinna być skonsultowana z dostawcą smarów.

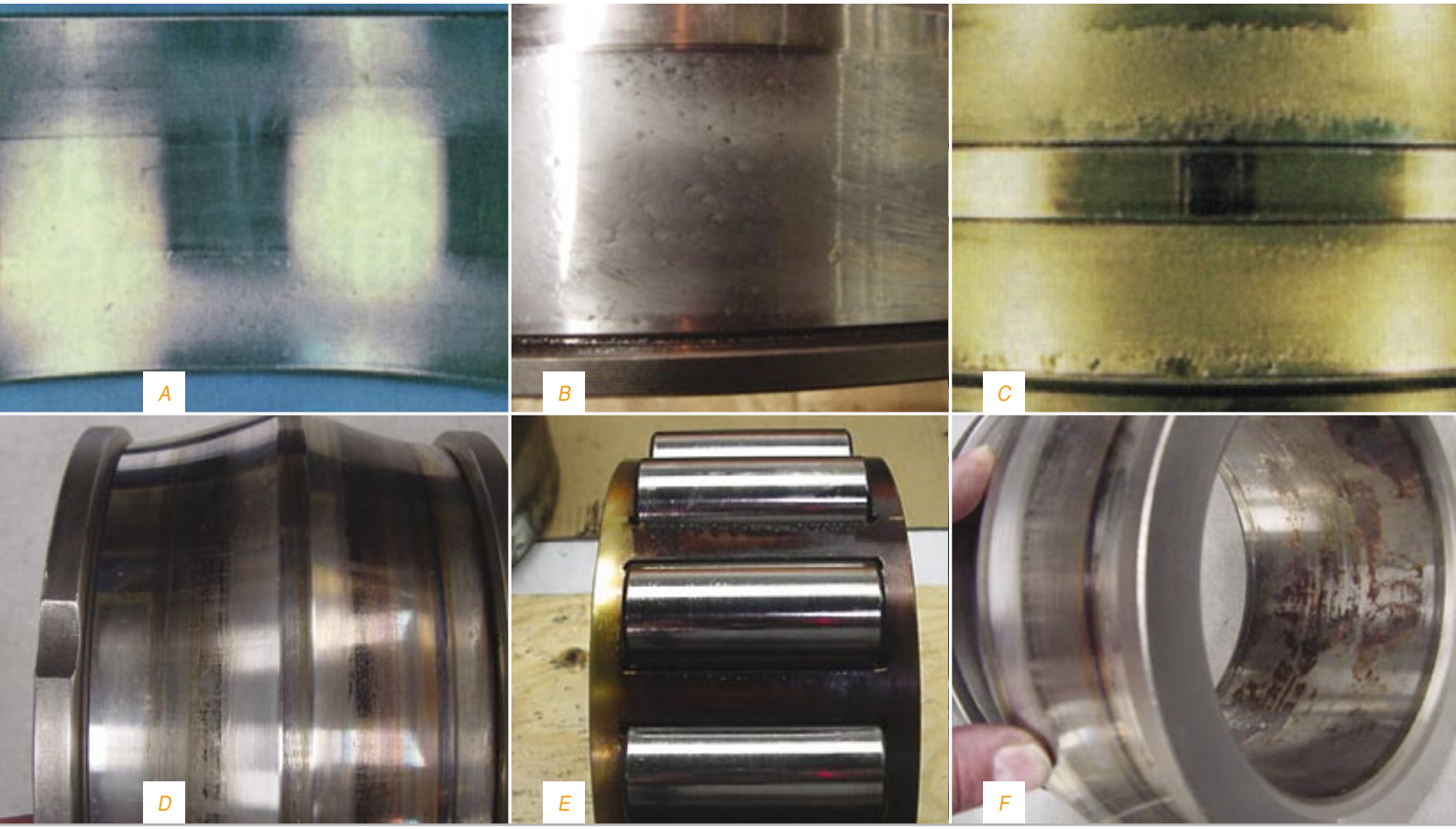
Smarowanie olejowe

Smarowanie olejowe pozwala na szybsze odprowadzenie ciepła z łożyska, a tym samym ułatwia pracę przy większych prędkościach obrotowych, niż przy zastosowaniu smaru plastycznego. Dodatkową zaletą smarowania olejowego jest możliwość usuwania zanieczyszczeń podczas pracy. Istnieje wiele metod smarowania olejowego. W przesiewaczach wibracyjnych najczęściej stosuje się smarowanie obiegowe i rozbryzgowe. System smarowania rozbryzgowego może być stosowany nawet przy podwyższonych prędkościach, jeżeli wyposażony jest w odpowiednio duży zbiornik olejowy i chłodnicę. Duży wpływ na efektywność chłodzenia ma odpowiednia konstrukcja obudowy łożyska. Przy pracy w wysokich prędkościach obrotowych i przy dużych obciążeniach, gdy wytworzone ciepło nie może być efektywnie odprowadzone przez system rozbryzgowy, stosowany jest system obiegowy. Zapewnia on ciągły przepływ oleju, poprawiając tym samym odprowadzanie ciepła i zanieczyszczeń z węzła łożyskowego. Może on być wyposażony w chłodnicę oleju oraz filtry w celu utrzymania jak najlepszych parametrów oleju w układzie.

Podobnie jak w smarach, w olejach wykorzystuje się różnorodne dodatki uszlachetniające mające na celu polepszenie ich właściwości użytkowych. Do smarowania łożysk w przesiewaczach wykorzystuje się olej z dodatkiem EP oraz inhibitorami korozji. Przy pracy w wysokich temperaturach i bardziej niekorzystnych warunkach stosuje się oleje syntetyczne. W zależności od warunków pracy łożyska (obciążenia, prędkości, temperatury) wymaga się użycia oleju o lepkości zapewniającej wytworzenie filmu olejowego. W przesiewaczach najczęściej stosuje się oleje o lepkości ISO 150 lub 220. Celem dokładnego doboru lepkości i parametrów oleju należy skonsultować się przedstawicielem firmy Timken.

Trwałość oleju zależy głównie od temperatury pracy i odporności na utlenianie. Zmiana wyglądu oleju może być sygnałem do jego wymiany. Powinien on być wymieniany częściej w przypadku pojawienia się zanieczyszczeń. Należy także stosować się do zaleceń producenta maszyny.

Wykorzystując dostępne dzisiaj narzędzia, inżynierowie firmy Timken mogą zaproponować odpowiednie parametry (lepkość) oleju do konkretnego typu przesiewacza.



Analiza uszkodzeń łożysk

Zużycie ścierne i twarde wtrącenia

Zanieczyszczenia są powodem uszkodzeń dwóch rodzajów: zużycia z powodu ścierania oraz z powodu obecności twardych wtrąceń. Ze względu na charakter środowiska pracy, są to najczęściej występujące uszkodzenia łożysk w przesiewaczach wibracyjnych. Typowe zużycie ścierne w postaci szarej, zmatowionej powierzchni, widoczne jest na zdjęciu A.

Wtrącenia mogą wgniatać powierzchnie bieżni, jak na zdjęciu B. To, w konsekwencji, powoduje złuszczenia. Regularne smarowanie pozwala usunąć zanieczyszczenia z łożyska. Obecność zanieczyszczeń może świadczyć o niedostatecznym uszczelnieniu.

Niewłaściwe smarowanie

Niewłaściwe smarowanie może być spowodowane nieodpowiednią lepkością środka smarnego, niewłaściwą ilością lub wiekiem środka smarnego. Niedostateczne smarowanie w łożyskach przesiewaczy może spowodować zatarcia [zdjęcie C], przegrzania [zdjęcie D] i naloty z utlenionego środka smarnego [zdjęcie E]. Więcej informacji dotyczących doboru środka smarnego znajduje się w sekcji dotyczącej smarowania.

Korozja cierna

Korozja cierna przeważnie dotyka otworu łożyska [zdjęcie F] oraz powierzchni na średnicy zewnętrznej. Zwykle spowodowana jest luźnym pasowaniem, prowadzącym do przemieszczania się łożyska względem wału lub oprawy. Korozja cierna generuje zanieczyszczenia uszkadzające łożysko i uszczelki. Właściwe pasowania na wale i w oprawie zwykle minimalizują ten problem.

Najczęstszym powodem uszkodzeń łożysk w przesiewaczach wibracyjnych są zanieczyszczenia, niedostateczne smarowanie lub korozja cierna.

Zalecane pasowania dla przesiewaczy wibracyjnych

Łożysko		Wymiary nominalne						Średnica wału Pasowanie s4		Otwór oprawy Pasowanie P6		Średnica wału Pasowanie m6		Otwór oprawy Pasowanie H7	
Seria		Otwór		Średnica zewn.		Szerokość		MAX. (mm)	MAX. (in)	MAX. (mm)	MAX. (in)	MAX. (mm)	MAX. (in)	MAX. (mm)	MAX. (in)
23	33	mm.	in.	mm.	in.	mm.	in.	MIN. (mm)	MIN. (in)	MIN. (mm)	MIN. (in)	MIN. (mm)	MIN. (in)	MIN. (mm)	MIN. (in)
22308		40	1.5748	90	3.5433	33	1.2992	39.977	1.5739	89.970	3.5421	40.025	1.5758	90.035	3.5447
								39.967	1.5735	89.948	3.5413	40.009	1.5752	90.000	3.5433
22309		45	1.7717	100	3.937	36	1.4173	44.978	1.7708	99.970	3.9358	45.025	1.7727	100.035	3.9384
								44.968	1.7704	99.948	3.9350	45.009	1.7721	100.000	3.9370
22310		50	1.9685	110	4.3307	40	1.5748	49.977	1.9676	109.970	4.3295	50.025	1.9695	110.035	4.3321
								49.967	1.9672	109.948	4.3287	50.009	1.9689	110.000	4.3307
22311		55	2.1654	120	4.7244	43	1.6929	54.975	2.1644	119.970	4.7232	55.030	2.1666	120.035	4.7258
								54.964	2.1640	119.948	4.7224	55.011	2.1658	120.000	4.7244
22312		60	2.3622	130	5.1181	46	1.811	59.975	2.3612	129.964	5.1167	60.030	2.3634	130.040	5.1197
								59.964	2.3608	129.939	5.1157	60.011	2.3626	130.000	5.1181
22313		65	2.5591	140	5.5118	48	1.8898	64.975	2.5581	139.964	5.5104	65.030	2.5603	140.040	5.5134
								64.964	2.5577	139.939	5.5094	65.011	2.5595	140.000	5.5118
22314		70	2.7559	150	5.9055	51	2.0079	69.975	2.7549	149.964	5.9041	70.030	2.7571	150.040	5.9071
								69.964	2.7545	149.939	5.9031	70.011	2.7563	150.000	5.9055
22315		75	2.9528	160	6.2992	55	2.1654	74.975	2.9518	159.964	6.2978	75.030	2.9540	160.040	6.3008
								74.964	2.9514	159.939	6.2968	75.011	2.9532	160.000	6.2992
22316		80	3.1496	170	6.6929	58	2.2835	79.975	3.1486	169.964	6.6915	80.030	3.1508	170.040	6.6945
								79.964	3.1482	169.939	6.6905	80.011	3.1500	170.000	6.6929
22317		85	3.3465	180	7.0866	60	2.3622	84.967	3.3452	179.964	7.0852	85.035	3.3479	180.040	7.0882
								84.957	3.3448	179.939	7.0842	85.013	3.3470	180.000	7.0866
22318		90	3.5433	190	7.4803	64	2.5197	89.967	3.5420	189.959	7.4787	90.035	3.5447	190.046	7.4821
	23318	90	3.5433	190	7.4803	73	2.874	89.957	3.5416	189.930	7.4775	90.013	3.5438	190.000	7.4803
22319		95	3.7402	200	7.874	67	2.6378	94.967	3.7389	199.959	7.8724	95.035	3.7416	200.046	7.8758
								94.957	3.7385	199.930	7.8712	95.013	3.7407	200.000	7.8740
22320		100	3.937	215	8.4646	73	2.874	99.967	3.9357	214.959	8.4630	100.035	3.9384	215.046	8.4664
								99.957	3.9353	214.930	8.4618	100.013	3.9375	215.000	8.4646
22322		110	4.3307	240	9.4488	80	3.1496	109.967	4.3294	239.959	9.4472	110.035	4.3321	240.046	9.4506
	23322	110	4.3307	240	9.4488	92.1	3.626	109.957	4.3290	239.930	9.4460	110.013	4.3312	240.000	9.4488
22324		120	4.7244	260	10.2362	86	3.3858	119.967	4.7231	259.953	10.2343	120.035	4.7258	260.052	10.2382
	23324	120	4.7244	260	10.2362	106	4.1732	119.957	4.7227	259.921	10.2331	120.013	4.7249	260.000	10.2362
22326		130	5.1181	280	11.0236	93	3.6614	129.959	5.1165	279.953	11.0217	130.040	5.1197	280.052	11.0256
	23326	130	5.1181	280	11.0236	112	4.4094	129.947	5.1160	279.921	11.0205	130.015	5.1187	280.000	11.0236
22328		140	5.5118	300	11.811	102	4.0157	139.959	5.5102	299.953	11.8091	140.040	5.5134	300.052	11.8130
	23328	140	5.5118	300	11.811	118	4.6457	139.947	5.5097	299.921	11.8079	140.015	5.5124	300.000	11.8110
22330		150	5.9055	320	12.5984	108	4.252	149.959	5.9039	319.949	12.5964	150.040	5.9071	320.057	12.6006
	23330	150	5.9055	320	12.5984	128	5.0394	149.947	5.9034	319.913	12.5950	150.015	5.9061	320.000	12.5984
22332		160	6.2992	340	13.3858	114	4.4882	159.959	6.2976	339.949	13.3838	160.040	6.3008	340.057	13.3880
	23332	160	6.2992	340	13.3858	136	5.3543	159.947	6.2971	339.913	13.3824	160.015	6.2998	340.000	13.3858
22334		170	6.6929	360	14.1732	120	4.7244	169.959	6.6913	359.949	14.1712	170.040	6.6945	360.057	14.1754
								169.947	6.6908	359.913	14.1698	170.015	6.6935	360.000	14.1732
22336		180	7.0866	380	14.9606	126	4.9606	179.959	7.0850	379.949	14.9586	180.040	7.0882	380.057	14.9628
								179.947	7.0845	379.913	14.9572	180.015	7.0872	380.000	14.9606
22338		190	7.4803	400	15.748	132	5.1969	189.952	7.4784	399.949	15.7460	190.046	7.4821	400.057	15.7502
	23338	190	7.4803	400	15.748	155	6.1024	189.936	7.4778	399.913	15.7446	190.017	7.4810	400.000	15.7480
22340		200	7.874	420	16.5354	138	5.4331	199.952	7.8721	419.945	16.5332	200.046	7.8758	420.063	16.5379
	23340	200	7.874	420	16.5354	165	6.4961	199.936	7.8715	419.905	16.5317	200.017	7.8747	420.000	16.5354

UWAGA: Łożyska z serii 33 są około 15-20% szersze od łożysk z serii 23 i mają około 15-22% wyższą nośność.
W wielu wypadkach seria 33 może być stosowana zamiast serii 23.

Łożyska baryłkowe – luz wewnętrzny

Przedmontażowy luz promieniowy – łożyska z otworem walcowym

Średnica wewnętrzna **(mm)**		Luz promieniowy **(mm)** (cale)		Średnica wewnętrzna **(mm)**		Luz promieniowy **(mm)** (cale)	
		C4				C4	
Ponad	Włącznie	MIN.	MAX.	Ponad	Włącznie	MIN.	MAX.
30	**40**	**0.060**	**0.080**	**100**	**120**	**0.160**	**0.210**
		0.0024	0.0031			0.0063	0.0083
40	**50**	**0.075**	**0.100**	**120**	**140**	**0.190**	**0.240**
		0.0030	0.0039			0.0075	0.0094
50	**65**	**0.090**	**0.120**	**140**	**160**	**0.220**	**0.280**
		0.0035	0.0047			0.0087	0.0110
65	**80**	**0.110**	**0.145**	**160**	**180**	**0.240**	**0.310**
		0.0043	0.0057			0.0094	0.0122
80	**100**	**0.135**	**0.180**	**180**	**200**	**0.260**	**0.340**
		0.0053	0.0071			0.0102	0.0134

Uwaga: Luz C4 jest najczęściej stosowanym luzem w łożyskach dla urządzeń wibracyjnych

Typowe modyfikacje w łożyskach baryłkowych stosowanych w przesiewaczach wibracyjnych

- *W20 = Pierścień zewn. ze standardowymi otworami smarowymi*
- *W22 = Pierścień zewn. ze zmniejszoną tolerancją średnicy zewnętrznej*
- *W33 = Pierścień zewn. z otworami smarowymi i rowkiem smarowym na środku pierścienia zewnętrznego. Standardowe wykonanie w przypadku łożysk baryłkowych*
- *W40I = Pierścień wewn. ze stali hartowanej powierzchniowo*
- *W47 = Pierścień wewn. z powiększonym otworem*
- *W49 = Pierścień zewn. z powiększoną średnicą zewnętrzną*
- *W50 = Gwintowane otwory na powierzchni czołowej pierścienia wewnętrznego*
- *W64I = Pierścień wewn. Wykonany tylko z wysokiej jakości stali hartowanej powierzchniowo*
- *W88 = Pierścień wewn. o zmniejszonej tolerancji otworu*
- *W98 = Pierścień wewn. ze zmniejszonym otworem*
- *W800 = Kombinacja W88, W22 oraz redukcja luzu promieniowego do górnych 2/3 pola tolerancji*
- *W810 = Kombinacja W33, W50, W98 i W22*
- *Standardowe łożyska maszyn wibracyjnych:*
- *223XX YM W33 W800 C4*
- *233XX YM W33 W800 C4*
- *YM = jednoczęściowy kosz mosiężny prowadzony na wałeczkach*
- *YMB = jednoczęściowy kosz mosiężny prowadzony na pierścieniu wewnętrznym*

Zalecane pasowania łożysk baryłkowych dla przesiewaczy wibracyjnych

Typowym rodzajem pasowania łożysk w przesiewaczach wibracyjnych jest pasowanie luźne na wale i pasowanie ciasne w oprawie. Wyjątkiem jest pasowanie łożyska głównego na pojedynczym wale mimośrodowym (4-ro łożyskowym), gdzie stosuje się pasowanie ciasne na wale i luźne w oprawie. W celu uzyskania szczegółowych informacji, zalecamy kontakt z przedstawicielem firmy Timken.

Wał pojedynczy na dwóch łożyskach
Wał: pasowanie luźne s4
Oprawa: pasowanie ciasne P6

Wał podwójny na czterech łożyskach
Wał: pasowanie luźne s4
Oprawa: pasowanie ciasne P6

Wał pojedynczy na czterech łożyskach

Łożysko główne
Wał: pasowanie ciasne m6
Oprawa: pasowanie luźne H7
Łożysko na mimośrodzie
Wał: pasowanie luźne s4
Oprawa: pasowanie ciasne P6

Uwaga: Pasowanie s4 zalecane powyżej jest specjalnym pasowaniem dobranym przez firmę Timken do konkretnego zastosowania. Nie odnosi się ono do standardów ISO publikowanych również jako zalecane pasowanie s4 dla wałów.

Rozwiązania z zakresu kontroli sił tarcia

Narzędzia Timken do obsługi łożysk uzupełniają naszą ofertę rozwiązań z zakresu kontroli sił tarcia. Ich wprowadzenie opierało się na naszej wiedzy o ruchu, smarowaniu, tarciu i metaloznawstwie. Ich zadaniem jest wydłużenie żywotności łożysk poprzez prawidłowy montaż, demontaż i obsługę.

Ściągacze hydrauliczne

Timken oferuje szeroką gamę samocentrujących, przenośnych ściągaczy z siłą ściągającą od 4 do 30 ton. Znakomicie nadają się one do demontażu ciasno osadzonych na wale części.

Nabijaki

Prawidłowy montaż ma ogromne znaczenie dla zapewnienia długiego użytkowania łożyska. Zestaw nabijaków Timken zawiera trwałe pierścienie montażowe z tworzywa sztucznego zapobiegające kontaktowi metalu z metalem, mogącemu prowadzić do uszkodzeń. Zaprojektowano je, by zapewnić szybki i dokładny montaż łożysk, tulei, kół, itp. Przy montażu łożysk baryłkowych lub kulkowych, posiadających czoła obu pierścieni w jednej linii, pierścienie montażowe umożliwiają transfer siły montażowej przez ciasno osadzony pierścień łożyskowy. Uniemożliwia to przenoszenie nacisków poprzez elementy toczne mogące prowadzić do zniszczenia bieżni.

Nagrzewnice

Spośród wielu sposobów podgrzewania łożysk, firma Timken rekomenduje stosowanie nagrzewnic indukcyjnych z termostatem. Nagrzewanie indukcyjne jest nowoczesną, szybką i łatwą w kontroli metodą. Jest bezpieczną i nieszkodliwą dla środowiska alternatywą do ogrzewania palnikiem czy kąpieli olejowej lub w piecu. Nagrzewnice indukcyjne mogą być używane do montażu kół zębatych, tulei, sprzęgieł oraz innych elementów. Prawidłowy montaż zwiększa trwałość sprzętu, a ogrzewanie indukcyjne pozwala uniknąć zbędnych uszkodzeń.

Diagnostyka

Dzięki szerokiemu zakresowi kompleksowych usług, Timken zapewnia klientom z rynku kruszyw możliwość monitorowania i podnoszenia wydajności całego systemu. Nasza linia urządzeń do diagnostyki i monitoringu pozwala na sprawdzenie stanu łożysk, jakości smaru oraz drgań maszyny w celu znalezienia potencjalnych słabych punktów, zanim dojdzie do uszkodzenia łożyska i awarii systemu.

Uszczelnienia przemysłowe

Uszczelnienia przemysłowe Timken powstają ze specjalnych materiałów w procesie zapewniającym najwyższą trwałość i skuteczność działania w wielu zastosowaniach. Precyzyjna konstrukcja i wysoka jakość wykonania świetnie sprawdzają się w zróżnicowanych aplikacjach, zarówno w pierwszym montażu, jak i w charakterze części zamiennych. Asortyment zaawansowanych technologicznie uszczelnień Timken składa się z uszczelek dzielonych, czołowych, wargowych, a także uszczelnień zewnętrznych w rozmiarach do 2300 mm. Timken dostarcza również urządzenia ułatwiające prawidłowy montaż, a co za tym idzie, zabezpieczających przed przeciekami uszczelek i w konsekwencji uszkodzeniem łożysk. Oferta uszczelek Timken łączy jakość i najnowocześniejsze technologie w szerokim zakresie rozmiarów i typów. Skutecznie zabezpiecza urządzenia przed zanieczyszczeniami i minimalizuje nieplanowane przestoje.

Smarownice automatyczne G-Power oraz M-Power

Prawidłowe smarowanie ma zasadnicze znaczenie dla wydajnego funkcjonowania maszyn. Aby zabezpieczyć elementy przed wczesnym zużyciem, smarownice automatyczne Timken G-Power lub M-Power dostarczają w sposób okresowy smar lub olej do: łożysk, łańcuchów, prowadnic lub innych zespołów. By sprostać indywidualnym potrzebom klientów, oferujemy smarownice napędzane gazowo oraz elektromechanicznie. Zasobniki w smarownicach G- Power oraz M-Power mogą być wypełnione smarami Timken lub innymi właściwymi środkami smarnymi. Dla ułatwienia montażu, również w trudno dostępnych miejscach, oferujemy całą gamę akcesoriów: uchwytów, szczotek, złączek, rozdzielaczy, wężyków i przedłużek.

Smary łożyskowe

Timken oferuje szeroki wybór smarów do różnych zastosowań i warunków pracy. Ich receptura powstała w oparciu o szeroką wiedzę z zakresu trybologii i pracy łożysk tocznych oraz rodzajów oddziaływania dwóch elementów na pracę całego systemu. Nasze smary pomagają łożyskom oraz innym wirującym elementom efektywnie pracować w wymagających zastosowaniach przemysłowych.
Smar Timken do ciężkich maszyn roboczych jest odpowiedni do pracy w bardzo wysokich temperaturach, przy dużych przeciążeniach i zużyciu ślizgowym, zanieczyszczeniach, małych prędkościach i obciążeniach udarowych. Smar ten jest odpowiedni dla wielu zastosowań w przemyśle przeróbki kruszyw.

Smar Timken do ciężkich maszyn roboczych

- *Klasa smaru NLGI Nr 2*
- *Dobre właściwości antykorozyjne*
- *Doskonały przy wysokich temperaturach*
- *Dostępny w małych tubach, większych pojemnikach i beczkach*
- *Zakres temperatur pracy: od -40ºC do 200ºC (-40ºF do 400ºF)*
- *Odporność na wysokie ciśnienia spowodowane obciążeniami udarowymi*

Łożyska kulkowe Timken® Fafnir® z oprawami

Timken oferuje kompletną linię łożysk kulkowych z oprawami oraz części zamienne. Zarówno linia standardowa, jaki i z oprawami kołnierzowymi, dostępna jest w wymiarach calowych i metrycznych. Standardowe wykonania mogą być dostosowane do specyficznych wymagań klientów w konkretnych zastosowaniach. Produkty marki Fafnir® udoskonalane są od ponad 80 lat, tworząc sprawdzone linie produktów.

Regeneracja łożysk

Poprzez program regeneracji łożysk, firma Timken pomaga klientom zaoszczędzić tysiące złotych na kosztach wymiany, bez względu na markę i typ łożysk o wymiarach średnicy zewnętrznej do 2134 mm (84 in). Zregenerowane łożyska odzyskują oryginalne właściwości w krótszym czasie i przy mniejszych nakładach pieniężnych, niż przy zakupie nowych, bez uszczerbku na ich osiągach.

Specjalistyczne szkolenia

Od zaawansowanych technik montażu i nastawiania do prawidłowej obsługi i analizy uszkodzeń, seminaria szkoleniowe Timken dostarczają praktycznej, warsztatowej wiedzy oraz całościowego zrozumienia właściwej obsługi łożysk.

The Timken Company

The Timken Company (NYSE: TKR, http://www.timken.com) to amerykańska firma produkująca technologicznie zaawansowane łożyska, stale stopowe oraz dostarczająca związane z nimi produkty i usługi. Timken posiada zakłady produkcyjne w 26 krajach i zatrudnia około 25 000 pracowników. Sprzedaż w 2006 roku wyniosła 5 miliardów USD.

Aby uzyskać dodatkowe informacje o rozwiązaniach firmy Timken dla przemysłu kruszyw, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Timken oraz zapraszamy na stronę internetową: www.timken.com.

TIMKEN
Where You Turn

Łożyska • Stale Specjalne •
Komponenty Precyzyjne •
Systemy Smarowania • Uszczelnienia •
Regeneracja i Naprawy • Usługi Techniczne

www.timken.com

Timken® jest zastrzeżonym znakiem handlowym
The Timken Company

© 2007 The Timken Company
Wydrukowano w Europie
Nr zam. E10136-PL