

Dobór środków smarnych dla utrzymania efektywnej pracy łożysk

Metody smarowania łożysk tocznych są podzielone pod względem zastosowania oleju i smaru. Wykorzystanie do tego celu smaru jest metodą preferowaną dla łożysk tocznych, ponieważ umożliwia uproszczenie struktury uszczelnień łożysk i jest wygodne. Metodę tę ostatnio stosuje się coraz szerzej, a to dzięki poprawieniu własności samych smarów. Niemniej należy przywiązywać szczególną uwagę do prędkości obrotowej, temperatury pracy, dawki smaru, jego żywotności itd.

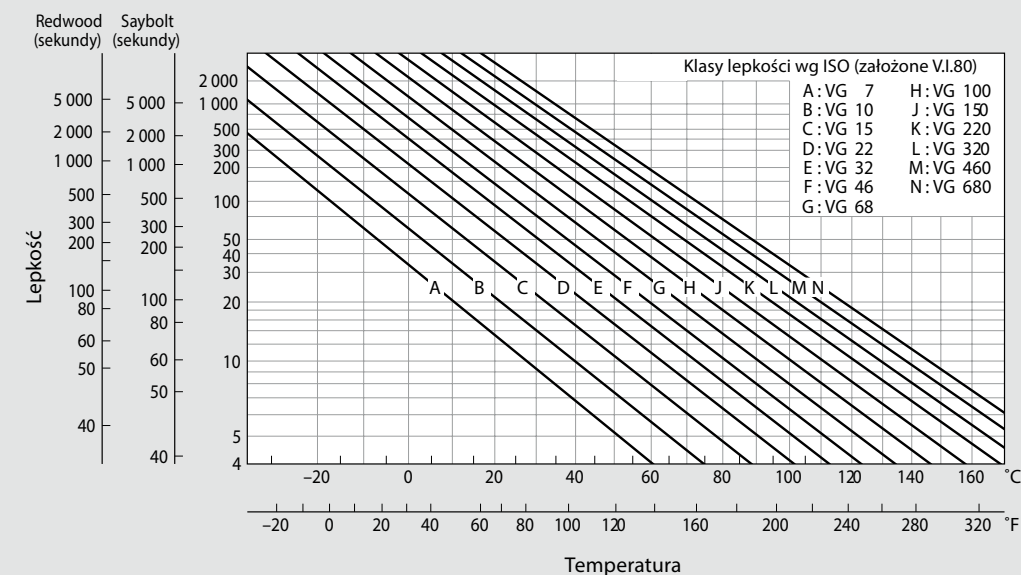
Stosowanie smaru staje się jednak utrudnione, kiedy prędkość obrotowa łożysk wzrasta. Górna granica prędkości obrotowej zmienia się w zależności od wielu elementów, tj. typu łożyska, wy-

miarów, metody smarowania i warunków serwisu. Zakres temperatury pracy smaru zależy od typu użytego smaru. Jeśli smar jest używany w temperaturze spoza podanego zakresu, należy ostrożnie podchodzić do okresów dosmarowywania.

Do wnętrza łożyska powinna być dostarczona dostateczna ilość smaru, włączając powierzchnie prowadzące kosza. Dostępna przestrzeń wewnątrz obudowy, wyłączając łożysko i wał, powinna być wypełniona smarem w ilości zależnej od prędkości obrotowej, tj. 1/2 do 2/3 przestrzeni, kiedy prędkość jest mniejsza niż 50% prędkości granicznej, lub 1/3 do 1/2 przestrzeni, kiedy prędkość jest większa.



Rys. 21: Wykres Temperatura-Lepkość

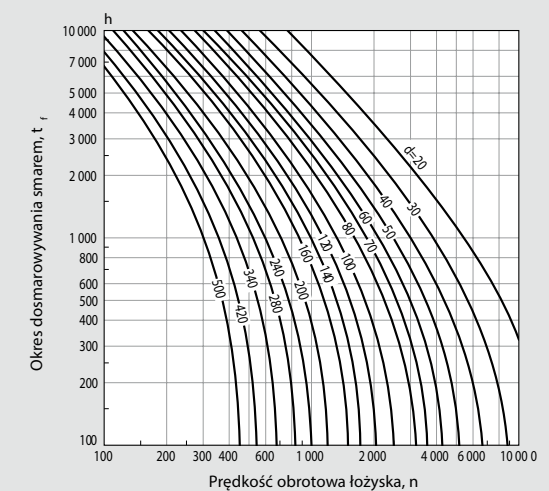


Ponieważ jakość i własności smarów zmieniają się podczas pracy, smary muszą być wymieniane po upływie pewnego okresu. Okres serwisowania nie może być czytelnie określony dla wszystkich aplikacji, ponieważ zmiany w jakości i własnościach smaru są uzależnione od warunków zewnętrznych i warunków pracy. Użytkownicy mogą również mieć trudności ze stwierdzeniem konieczności wymiany na podstawie wyglądu smaru. Zakładając, że smar jest używany w normalnych warunkach pracy, aby znaleźć okresy jego wymiany, zalecamy odnieść się do katalogów i instrukcji NSK.

Powszechnie stosowane jest smarowanie olejowe. Cechy oleju – takie jak doskonała płynność i zdolność do odbierania ciepła – są odpowiednie do smarowania w wymuszonym obiegu zamkniętym, z którego cząstki zanieczyszczeń i materiał ścierny są

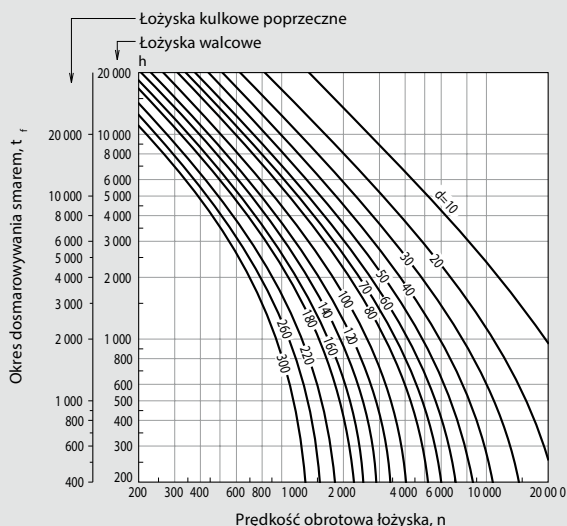
łatwo usuwane. Ma to również pozytywny wpływ na wibracje i efekty akustyczne. Olej stanowi zatem najlepszy wybór, jeśli chodzi o środek smarny. Jednakże smarowanie olejowe wyraźnie komplikuje system smarowania i wymaga starannej konserwacji. Co więcej, uszczelnienia łożysk muszą być starannie doglądane, aby zapobiegać wypływowi oleju. Wybór właściwego oleju smarującego wymaga rozważenia jego lepkości w temperaturze pracy zastosowanego łożyska. Generalnie lepiej jest wybrać olej, który posiada przynajmniej taką jak podana poniżej lub lepszą lepkość w odpowiedniej temperaturze pracy i dla zastosowanego typu łożyska: łożyska kulkowe i walcowe: 13 mm²/s lub wyższą, łożyska baryłkowe i stożkowe: 20 mm²/s lub wyższą, łożyska baryłkowe wzdłużne: 32 mm²/s lub wyższą.

Rys. 23: Okresy dosmarowywania smarem dla łożysk stożkowych i łożysk baryłkowych



”
CECHY OLEJU – TAKIE JAK DOSKONAŁA PŁYNNOŚĆ I ZDOLNOŚĆ DO ODBIERANIA CIEPŁA – SĄ ODPOWIEDNIE DO SMAROWANIA W WYMUSZONYM OBIEGU ZAMKNIĘTYM, Z KTÓREGO CZĄSTKI ZANIECZYSZCZEŃ I MATERIAŁ ŚCIERNY SĄ ŁATWO USUWANE

Rys. 22: Okresy dosmarowywania smarem dla łożysk kulkowych poprzecznych i łożysk walcowych



STOSOWANIE SMARU

Właściwości smarne smaru zmniejszają się poprzez emulgowanie czy też utratę jakości spowodowane wnikaniem obcych cząstek i wody. Jeśli zatem łożyska są stosowane w takich trudnych warunkach, konieczne jest skrócenie okresu dosmarowywania od połowy do jednej dziesiątej.

Obudowa łożyska powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem potrzeby dosmarowywania lub wymiany smaru. Przykładowo obudowa używana w maszynie wymagającej rzadkiej wymiany smaru powinna być łatwa w demontażu. W sytuacji gdy występuje częste dosmarowywanie smarem i kiedy nie można uniknąć wnikania wody przez uszczelnienie, obudowa musi być zaprojektowana w taki sposób, aby stary smar mógł być łatwo wypierany i zastępowany nowym. Kiedy stosowane jest łożysko pracujące z niezmiernie niską prędkością obrotową, cała obudowa może być napełniana smarem, należy jednak unikać całkowitego wypełnienia smarem obudowy dla aplikacji wysokoobrotowych. Kiedy obudowa może być regularnie demontowana, lepiej nie wyposażać jej w otwór do podawania smaru. W praktyce smar dotrze tylko do skrajów otworu smarnego, nie znajdując się w łożysku i w ten sposób może obniżyć jego osiągi. Jednakże większe łożyska lub łożyska stosowane do pracy z wysokimi prędkościami wymagają częstego i odpowiedniego dosmarowywania. W takim wypadku w obudowie powinien być wykonany otwór dla dostarczania smaru, ponieważ demontaż obudowy podczas każdego dosmarowywania może sprawiać trudności.

Zaleca się dokonanie podziału przestrzeni wewnętrznej obudowy po stronie otworu do dostarczania smaru na kilka sektorów smarowych w celu pokrycia wnętrza łożyska nowym smarem bez konieczności napełniania smarem całej obudowy. Po przeciwnej stronie niż otwór wlotowy dla smaru powinna być zapewniona



W WYPADKU STOSOWANIA SMAROWANIA KROPELowego LICZBA KROPLI POWINNA BYĆ WŁAŚCIWIE DOPASOWANA DO SPECYFICZNYCH WARUNKÓW PRACY; JEDNAKŻE KILKA KROPLI NA MINUTĘ POWINNO WYSTARCZYĆ DLA NORMALNYCH WARUNKÓW PRACY

duża przestrzeń w celu zbierania starego smaru, który od czasu do czasu powinien być usuwany po otwarciu pokrywy. łożyska stosowane do pracy z wysokimi prędkościami mogą być smarowane dużo łatwiej poprzez użycie zaworu smarującego. Jest to właściwe dla łożysk używanych w długich okresach ciągłej pracy – dla silników elektrycznych czy pomp wirowych. Zawór smarowy ma za zadanie zapobiegać przepelnieniu smarem.

SMAROWANIE OLEJOWE

Oprawy ze smarowaniem w formie kąpieli olejowej wyposażone są we wskaźnik poziomu oleju. Gdy łożysko nie pracuje, wskaźnik ten powinien być kontrolowany w celu określenia poziomu oleju w oprawie i zmniejszenia możliwości pojawienia się błędu. W zasadzie jeśli ilość oleju jest mniejsza niż prawidłowy poziom oleju, to olej powinien zostać uzupełniony, ale jeśli system uszczelnień funkcjonuje poprawnie, nie doszło do żadnych hydraulicznych wycieków, to nie ma większej potrzeby uzupełniania oleju. Konieczność wymiany oleju zależy od warunków pracy. Jeśli łożysko jest używane w temperaturze 50°C lub niższej, w korzystnym środowisku, z małą ilością kurzu i zanieczyszczeń, wystarczy wymiany raz do roku. Jeśli łożysko jest używane w temperaturze powyżej 100°C, w obecności zewnętrznego źródła ciepła, wtedy olej powinien być wymieniany co dwa, trzy miesiące lub jeszcze częściej, nawet jeśli stosowany jest olej o dużej stabilności termicznej. W wypadku stosowania smarowania kropelowego, liczba kropli powinna być właściwie dopasowana do specyficznych warunków pracy; jednakże kilka kropli na minutę powinno wystarczyć dla normalnych warunków pracy. Jeśli chodzi o pracę z wysokimi prędkościami, kiedy łożysko smarowane jest metodą strumieniową, to ilość środka smarnego będzie dopasowana poprzez dobór ciśnienia oleju i średnicy otworu dyszy wtryskowej. Ważne jest zapewnienie warunków, które zapobiegą gromadzeniu się oleju w części łożyska. ■

Mirosław Jaroszka

Menedżer Wsparcia Technicznego Europy Środkowo-Wschodniej w NSK Polska sp. z o.o. W firmie NSK od 1998 r., w branży łożyskowej od 1987 r. Na co dzień kieruje grupą inżynierów świadczących usługi techniczne dla klientów firmy NSK.