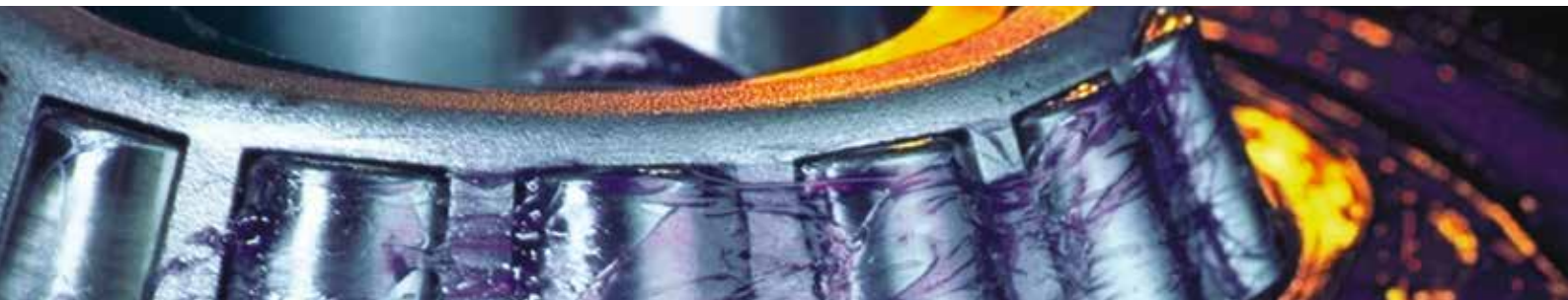


Deklaracje dla smarów związane z wysoką temperaturą

Nie daj się oszukać na deklaracjach dla smarów do wysokich temperatur



Energy lives here™

Deklaracje dotyczące stosowania smarów w wysokich temperaturach mogą być skomplikowane.

Deklarowana górna temperatura pracy smaru może bazować na wielu różnych badaniach i normach, co prowadzi do znacznych rozbieżności pomiędzy poszczególnymi produktami i ich dostawcami. Może to być kłopotliwe przy próbie doboru najlepszego produktu do danego zastosowania. Jeśli deklaracja właściwości w wysokich temperaturach nie jest zrozumiała, to użytkownicy narażają się na niepożądane konsekwencje potencjalnego wyboru smaru o niedostatecznych właściwościach wysokotemperaturowych.

Temperatura kroplenia – stary sposób

Kiedyś deklaracje dla wysokiej temperatury opierały się na temperaturze kroplenia smaru. Jednak celem badania temperatury kroplenia był przede wszystkim test jakości w trakcie produkcji dla potwierdzenia prawidłowej struktury zagęszczacza, niż wskaźnik mówiący o parametrach. Temperatura kroplenia oznacza temperaturę, w której w statycznych warunkach wysokotemperaturowych zagęszczacz traci zdolność zatrzymywania oleju. Takie podejście nie ma bezpośredniego związku z rzeczywistymi, dynamicznymi właściwościami wysokotemperaturowymi ani też powszechna praktyka odejmowania ustalonej liczby stopni od wartości temperatury kroplenia nie wyznacza maksymalnej temperatury roboczej smaru.

Badania łożysk – nowoczesne podejście

Standaryzowane badania z użyciem łożysk pozwalają dokładniej określić górną temperaturę pracy smaru. W badaniach takich symuluje się dynamiczne warunki dla stosowanego smaru, a same badania przeprowadza się w przyspieszonych warunkach eksploatacyjnych, sprzyjających starzeniu się smaru. Czynnikiem ograniczającym zdolność smaru do funkcjonowania i zapewnienia smarowania w wysokiej temperaturze są: rozkład chemiczny w wyniku utleniania się zagęszczacza i oleju bazowego oraz ubytek oleju bazowego ze względu na uwalnianie się go ze smaru i parowanie. Zasadniczo wspomniane wyznaczenie właściwości smaru w warunkach rzeczywistych lepiej oddaje warunki pracy smaru, zapewniając bardziej realistyczny pomiar górnej granicy temperatury smaru niż deklaracje w oparciu o temperaturę kroplenia. Badania z użyciem łożysk pomagają również określić wymagane okresy smarowania smarem w normalnych temperaturach pracy.

Do wyznaczenia górnej granicy temperatury pracy smaru można zastosować wiele badań opartych o normy branżowe. W badaniach tych odbywa się równoległa praca wielu zespołów łożysk w ustalonych warunkach, aż nastąpi uszkodzenie. Liczba godzin, po których następuje uszkodzenie smaru w poszczególnych zespołach, zostaje poddana obróbce statystycznej z zastosowaniem rozkładu Weibulla w celu wyznaczenia czasu, po którym oczekiwane jest uszkodzenie 50 procent łożysk. Pomiar definiuje trwałość „L50” smaru w danej temperaturze badania.

Deklaracje dla smarów związane z wysoką temperaturą

Testy wysokotemperaturowe smarów

- Metoda ASTM D3336 zwana potocznie badaniami trwałości wrzeciona lub „metodą papieską” obejmuje pięć łożysk kulkowych typu 6204 obracających się z prędkością 10 000 obr./min w cyklu 20 godzin pracy/4 godziny przerwy. Uszkodzenie smaru jest stwierdzane na podstawie niekontrolowanej zmiany temperatury lub nadmiernego momentu obrotowego łożyska.
- W badaniu SKF ROF+ wykorzystuje się dwa testowe łożyska kulkowe 6204 w trybie pracy ciągłej w pięciu zespołach testowych. Uszkodzenie smaru jest stwierdzane na podstawie niekontrolowanej zmiany temperatury łożyska. W badaniu ROF+ istnieje możliwość zmiany zarówno prędkości, jak i obciążenia. Typowe warunki badania to niskie obciążenie i prędkość 10 000 obr./min. Górna graniczna temperatura pracy ciągłej smaru jest wyznaczana jako najwyższa temperatura, w której trwałość L50 przekracza 1000 godzin.
- W badaniu metodą DIN 51821 (lub FAG FE9, rysunek A) wykorzystywane są kątowe łożyska kulkowe 7206B, pracujące w jednym z trzech standardowych trybów. Najczęściej stosuje się metodę A, w której nieobudowane łożyska 7206B wypełnione 2 ml smaru obracają się z prędkością 6000 obr./min z obciążeniem 1500 N w kierunku osiowym. Uszkodzenie smaru jest określone na podstawie wzrostu momentu obrotowego łożyska, na co wskazuje wzrost poboru mocy przez silnik zespołu. Zgodnie z systemem klasyfikacji DIN 51825:2004-06 dla smarów typu K (klasy NLGI 1-4) maksymalna temperatura, przy której smar może być wykorzystywany do smarowania ciągłego, jest definiowana jako maksymalna temperatura, przy której uzyskuje się trwałość L50 na poziomie 100 godzin.

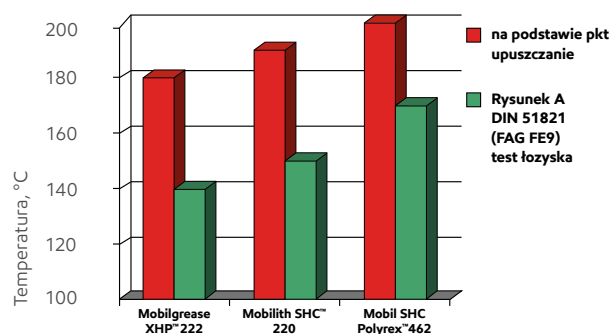


Figure A
na podstawie badania łożyska test FE9

Ocena jakości smaru stałego

Zrozumienie sposobu zdefiniowania możliwości temperaturowych smaru pozwala użytkownikowi na podjęcie bardziej świadomej decyzji w zakresie smarowania. Przykładowo górną graniczną temperaturę pracy smaru Mobilgrease XHP™ 222 w oparciu o kryterium temperatury kroplenia można konserwatywnie określić na 180°C.

Smary Mobilith SHC™ 220 i Mobil SHC Polyrex™ 462, oba o zbliżonej temperaturze kroplenia, mogą zazwyczaj pracować z wyższą górną temperaturą graniczną dzięki lepszym właściwościom syntetycznego oleju bazowego w wysokiej temperaturze. Z kolei górne graniczne temperatury pracy ciągłej wyznaczone metodą badań łożysk według normy DIN 51821 (FAG FE9) będą wynosić: 140°C dla smaru Mobilgrease XHP 222, 150°C dla Mobilith SHC 220 oraz 170°C dla Mobil SHC Polyrex 462 (rysunek B). Różnice wartości granicznych temperatury wyznaczonych na podstawie temperatury kroplenia i kryteriów badania z użyciem łożysk są znaczne, co przekłada się na znaczne wydłużenie przewidywanego okresu użytkowania smaru.



Rysunek B

Testy z zastosowaniem łożysk dają bardziej realistyczny obraz właściwości w wysokiej temperaturze od tego, jaki można uzyskać na podstawie temperatury kroplenia

ExxonMobil opiera swoje zalecenia w zakresie górnej granicznej temperatury pracy ciągłej na wynikach badań z użyciem łożysk, stwierdzając równocześnie, że praca w temperaturze przekraczającej tę zalecaną jest dopuszczalna przez krótki czas przy odpowiedniej zmianie okresów smarowania. Przy ocenie możliwości spełnienia wymagań danego zastosowania przez poszczególne smary istotne jest zapewnienie jednakowej podstawy porównania deklarowanych właściwości wysokotemperaturowych.

Nie zapominaj o podstawowych zasadach

Olej bazowy jako składnik smaru odpowiada przede wszystkim za smarowanie, a jego właściwa lepkość zapewnia tworzenie filmu olejowego o odpowiedniej gęstości elastohydrodynamicznej (EHL). Użytkownicy powinni pamiętać, że lepkość może być skutecznym czynnikiem ograniczającym dla danego smaru w określonej temperaturze pracy urządzenia.

Wybór smaru z właściwą górną graniczną temperaturą pracy, określoną wynikami badań z zastosowaniem łożysk, jak również z właściwym olejem bazowym stanowi klucz do pomyślnego smarowania w trudnych warunkach wysokiej temperatury.

Więcej informacji na temat przemysłowych środków smarnych Mobil i świadczonych usług można uzyskać u przedstawiciela handlowego lub na mobilindustrial.com.