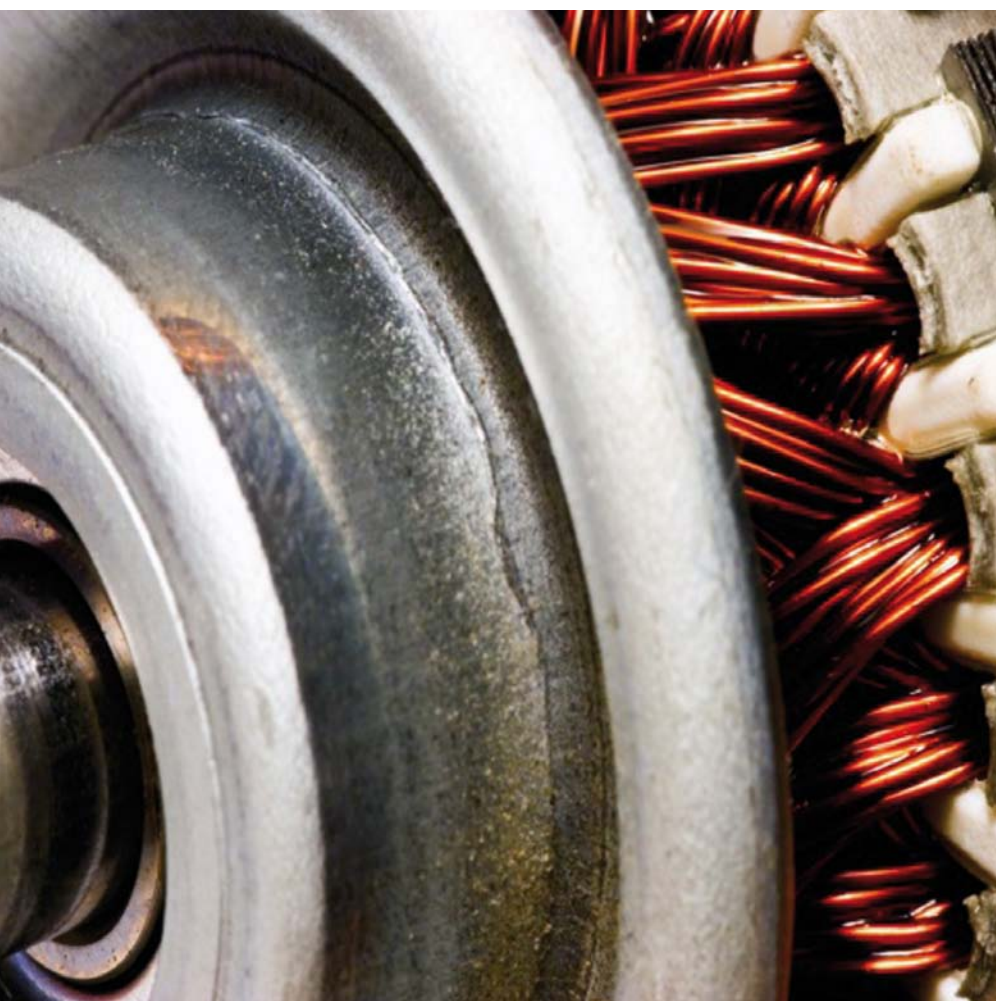


Łożyska silników elektrycznych



TRWAŁOŚĆ ŁOŻYSKA MUSI BYĆ DUŻA, GDY JEGO WYMIANA JEST NIEOPŁACALNA

ROZWÓJ WYDAJNYCH SILNIKÓW ELEKTRYCZNYCH REGULUJĄ PRZEPISY PRAWNE. DLATEGO WAŻNE JEST, ABY WSZYSTKIE KOMPONENTY TYCH URZĄDZEŃ, W TYM ŁOŻYSKA, WYKONYWANE BYŁY ZGODNIE Z NAJNOWSZYMI SPECYFIKACJAMI

Od konstrukcji łożysk zależą zarówno osiągi, jak i niezawodność silników elektrycznych oraz możliwość spełnienia przez nie rygorystycznych norm. Zadaniem tych elementów jest m.in. utrzymywanie wirników w prawidłowych pozycjach roboczych, czyli

z zachowaniem stałej szczeliny powietrznej oddzielającej je od stojanów. Ważne jest również stabilne przenoszenie obciążeń z wałów na korpusy silników i, oczywiście, minimalne tarcie i zużycie eksploatacyjne w trakcie długotrwałej pracy.

Nieopłacalne naprawy

W przypadku małego silnika elektrycznego uszkodzenie łożyska i będąca jego wynikiem awaria mogą być nieopłacalne w naprawie. Dlatego pożądane jest stosowanie łożysk o wysokiej jakości, które zostały zaprojektowane tak, aby wytrzymać obciążenia ze środowiska. W większych silnikach uszkodzenie łożyska może spowodować znaczący przestój, w związku z czym kluczowe znaczenie ma dopasowanie budowy do zastosowania.

Jeżeli silnik zaprojektowany do pracy w szeregowym układzie napędowym zostanie zastosowany w napędzie pasowym, łożyska z dużym prawdopodobieństwem zostaną narażone na niewłaściwe obciążenia i nie będą działały tak, jak należałoby oczekiwać. W pierwszym bowiem zastosowaniu silnik wyposażono by w łożyska kulkowe poprzeczne, które zostałyby przeciążone promieniowo w przypadku współpracy z napędem pasowym.

Obniżenie żywotności łożyska tocznego powoduje też zjawisko erozji elektrycznej. Pojawia się ona wówczas, gdy „błądzący” prąd elektryczny przepływa przez łożyska. Rezultatem jest zniszczenie powierzchni elementów tocznych i bieżni przez łuk elektryczny, a rozmiar uszkodzeń zależy od wielkości prądu i czasu jego przepływu. Skutkiem są zazwyczaj niewielkie wżery i mikrospoiny spawalnicze na uszkodzonych powierzchniach. Zakłócają one płynność pracy łożyskowania i skracają okres prawidłowej jego eksploatacji.

Innowacje w budowie łożysk

W ostatnich latach istotne innowacje pojawiły się w obszarze technologii materiałowej, jak również w zakresie precyzji obróbki i w procesach produkcyjnych. Poprawiając wykończenie powierzchni elementów tocznych i bieżni łożyska, zmniejszono poziomy tarcia, co z kolei zmniejszyło zużycie energii i hałaśliwość pracy. Gdy ulepszenia te połączone z no-



OD SILNIKA ELEKTRYCZNEGO WSPOMAGANIA KIEROWNICY WYMAGA SIĘ NIEZWODNOŚCI

wymi sposobami smarowania, uzyskano znaczące zwiększenie trwałości eksploatacyjnej.

Jednym ze sposobów na eliminację uszkodzeń powodowanych przez łuk elektryczny jest zastosowanie w łożysku ceramicznych powłok lub ceramicznych elementów tocznych, zapewniających ich izolację elektryczną od wału. Powłoki ceramiczne są często nakładane metodą natrysku plazmowego. Powłoka ceramiczna jest potem wykańczana żywicą akrylową, która uszczelnia jej powierzchnię i zapobiega wnikaniu oleju lub wilgoci.

Kluczem do optymalizacji konstrukcji łożysk jest uwzględnianie charakteru ich zastosowania i środowiska, w którym mają one pracować. Umożliwia to zastosowanie najbardziej odpowiednich, najnowocześniejszych materiałów i trafne określenie kryteriów kontroli jakości. NSK opracowała swój unikatowy gatunek stali o podwyższonej wytrzymałości, oznaczony symbolem „Z”. Jego użycie znacząco zwiększa trwałość łożysk w porównaniu z analogicznymi ich modelami wykonanymi ze stali standardowej. Tę nową stal specjalną zastosowano równocześnie z poprawionym smarowaniem, które uzyskano poprzez zmianę konstrukcji koszyków i skuteczniejsze uszczelnienie łożyska. W niektórych wypadkach łączy się nową stal z ochronnymi powłokami ceramicznymi i żywicznymi. Końcowym rezultatem są zawsze łożyska o wysokiej jakości, wytwarzane do silników elektrycznych stosowanych we wszystkich środowiskach i aplikacjach.

FOT. NSK

FOT. NSK



PRZY OBCIĄŻENIACH PROMIENIOWYCH STOSUJE SIĘ ŁOŻYSKA ROLKOWE, A KULKOWE PRZY PROMIENIOWO-OŚIOWYCH

Odpowiednie konserwacja

Trwałość łożyska, przy założeniu, że zostało ono poprawnie dobrane do zastosowania, jest często determinowana przez reżim smarowania, czyli zależny od konstrukcji sposób zapewnienia wystarczającego dopływu środka smarnego do wszystkich elementów tocznych. Do poprawy wytrzymałości łożyska i przepływu środka smarnego, które to parametry muszą być starannie dobrane do każdego zastosowania łożyska, można wykorzystać analizę elementów skończonych i obliczeniową mechanikę płynów.

Z kolei sam program konserwacji powinien uwzględniać środowisko pracy oraz możliwości dostępu do urządzeń. Poprawiając uszczelnienie i optymalizując technikę smarowania, można wydłużyć okres konserwacji tak, by zgrać go z przeglądami innych komponentów, takich, jak (w przypadku zastosowań motoryzacyjnych) serwisowanie klimatyzacji lub urządzenia wspomagającego układ kierowniczy.

NSK dla motoryzacji

Utworzona prawie 100 lat temu firma NSK specjalizuje się w konstruowaniu i produkcji łożysk tocznych. Jest działającym na rynku globalnym dostawcą części samochodowych. Zatrudnia ponad 30 500 pracowników w 60 oddziałach i osiąga roczne obroty 8,5 miliarda dolarów. Oprócz kompletnego asortymentu łożysk tocznych NSK opracowuje i produkuje elementy precyzyjne i wy-



POJEDYNCZE ŁOŻYSKA KULKOWE (1) SĄ ROZWIĄZANIEM OPTYMALNYM PRZY MAŁYCH OBCIĄŻENIACH. PRZY WIĘKSZYCH KORZYSTNIEJSZA JEST KONSTRUKCJA DWURZĘDOWA (2) LUB ROLKOWA (3), A PRZY ZNACZNYCH SIŁACH OŚIOWYCH -PODWÓJNIE STOŻKOWA (4 I 5). WE WSZYSTKICH PRZYPADKACH TRWAŁOŚĆ ZALEŻY RÓWNIEŻ OD JAKOŚCI USZCZELNIENIA (6)

roby mechatroniczne, jak również takie układy i części dla przemysłu motoryzacyjnego, jak kompletne łożyskowania kół i układy kierownicze ze wspomaganie elektrycznym.

Tony Syncott
Kierownik ds. technicznych
NSK Europe