

Oksydowanie łożysk walcowych – Zalety i przykłady z praktyki

Steyr, Austria, czerwiec 2019. Oksydowanie podzespołów z żelaza lub stali w celu zabezpieczenia przed korozją lub zdobienia ma długą tradycję. W kontekście zastosowania technologicznego - jako wpływ na właściwości powierzchni bądź podzespołów - oksydowanie objęto normą w ramach DIN 50938 wzgl. ISO 11408 aby ujednolicić procedury, wymogi i metody sprawdzania i jeszcze bardziej dopracowano do stosowania w obszarze łożysk walcowych.

Oksydowanie polega na wykonaniu warstwy ochronnej na częściach z żelaza lub stali. Powierzchnia obrabianych podzespołów jest przy tym przetwarzana za pomocą wielostopniowego procesu chemicznego w warstwę mieszaniny tlenków o grubości 1 do 2 mikrometrów, składającą się z FeO , Fe_2O_3 i Fe_3O_4 . Oksydowanie nie oznacza nakładania powłoki jako takiej i nie dochodzi w zasadzie do zmian wymiarów. Typowe czarne zabarwienie wynika z mieszaniny tlenków zawartych w tej powłoce konwersyjnej.

Oksydowanie łączy się najczęściej z zabezpieczeniem przed korozją, przy czym efekt ten ze względu na cienką i chropowatą powłokę konwersyjną osiąga się przede wszystkim przez olejowanie lub natłuszczenie oksydowanych powierzchni. Tym samym efekt ochrony przed korozją jest ograniczony i na dłuższą metę uzależniony od odpowiedniej konserwacji. Zgodnie ze stanem dzisiejszej wiedzy, do osiągnięcia czystego, wydajnego zabezpieczenia przed korozją dostępne są znacznie bardziej odpowiednie procedury.

Zalety oksydowania łożysk walcowych

Oksydowane łożyska walcowe posiadają szczególne właściwości techniczne, zwłaszcza podczas pracy. Zwielokrotniony efekt ochronny pojawia się już przy pojedynczych elementach oksydowanych (najczęściej elementach tocznych), jednak najlepszy skutek osiąga się wtedy, gdy oksydowaniu zostaną poddane wszystkie powierzchnie funkcyjne łożyska walcowego, tzn. pierścień wewnętrzny i zewnętrzny oraz elementy toczne. Poniżej przedstawiono w skrócie ważne zalety:

Zaleta 1: Lepsza reakcja na rozpoczęcie ruchu i zużycie

Ponieważ w wypadku powłoki konwersyjnej mamy do czynienia z warstwą stosunkowo odporną na ścieranie i zginanie, oksydowane łożyska walcowe lepiej reagują na rozpoczęcie ruchu i tym samym stwarzają bazę dla późniejszej niezakłóconej pracy. Łożyska walcowe oksydowane są znacznie krócej narażone na ścieranie przy rozpoczęciu ruchu niż łożyska niepoddane temu procesowi. Dodatkowo porowate właściwości tej powłoki zapewniają lepszą przyczepność wielu środków smarnych na powierzchniach łożyska, co wpływa pozytywnie na stan smarowania, szczególnie w krytycznych fazach rozruchu lub na początku ruchu.

Przykład z praktyki: Łożyska dla instalacji elektrowni wiatrowych

NKE od lat dostarcza oksydowane cylindryczne łożyska walcowe, pełnowałeczkowe lub z koszykiem, do dużych przekładni wzgl. głównych przekładni w instalacjach elektrowni wiatrowych różnych producentów. Oprócz empirycznie dowiedzionej skuteczności w zmniejszaniu WEC (White Etching Cracks), oksydowanie sprawdziło się jako dodatkowa ochrona łożysk walcowych, zwłaszcza w fazie rozruchowej i testowej przekładni.

Zaleta 2: Lepsza reakcja przy zużyciu adhezyjnym

Nisko obciążone łożyska walcowe i takie, które w trakcie eksploatacji są narażone na szybkie zmiany prędkości obrotowej, mają skłonność do zużycia adhezyjnego, czyli szkód poślizgowych wskutek ślizgania się elementów tocznych. Do poślizgu dochodzi między elementami tocznymi i najczęściej bieżnią pierścienia wewnętrznego, gdy różnica w prędkościach toczenia pomiędzy bieżnią pierścienia wewnętrznego a zestawem wałeczków jest bardzo duża. Poślizg powoduje zwłaszcza w obszarze wprowadzania elementów tocznych do strefy obciążonej rysy poślizgowe, które trwale uszkadzają materiał wzgl. strukturę elementu tocznego i powierzchni bieżni. W następstwie dochodzi szybko do pogorszenia właściwości eksploatacyjnych i z reguły wiąże się z przedwczesną awarią łożyska. Tego rodzaju szkody poślizgowe występują często w połączeniu z niedostatecznym smarowaniem wzgl. smarem niewystarczającym do danego przypadku zastosowania.

Szczególna forma szkód poślizgowych występuje w pełnowałeczkowych łożyskach walcowych, w których przeciwstawne sobie prędkości stykających się wałeczków utrudniają utworzenie rozdzielającej warstwy smarnej. Nie zawsze można zapobiec stykaniu się powierzchni sąsiadujących ze sobą wałeczków, w związku z czym wraz ze zwiększonym

tarciem dochodzi do rys ślizgowych, a tym samym uszkodzenia powierzchni elementu tocznego.

W obydwu sytuacjach oksydowanie działa jak warstwa ochronna, która może znacznie opóźnić pojawienie się zużycia i rys ślizgowych i w wypadku kontaktu stal-stal przy chwilowym przerwaniu warstwy smarnej zmniejszyć niebezpieczeństwo zespawania na zimno i różnych innych, poważnych uszkodzeń powierzchni.

W zależności od tego, jak trudne są warunki eksploatacji w danym przypadku, stosując oksydowane łożyska walcowe należy wziąć pod uwagę, że powłoka konwersyjna, nie tylko ze względu na swoją nieznaczną grubość, będzie także wykazywać oznaki zużycia, a w końcu ulegnie całkowitemu zużyciu.

Przykład z praktyki

Łożysko walcowe o średnicy otworu 560 mm, obciążenie zastępcze około 1 procent nośności dynamicznej i prędkość obrotowa do 1200 obr./min. Mimo zredukowania liczby elementów tocznych w celu zmniejszenia nośności dynamicznej, podczas eksploatacji doszło do powstania charakterystycznych, strzałkowatych lub rombówatych rys poślizgowych na bieżniach (zdjęcie 1) i powiązanych z nimi uszkodzeń powierzchni elementów tocznych. (Zdjęcie 2). Sytuację tą można było w sposób trwały rozwiązać poprzez zastosowanie oksydowanych elementów tocznych i użycie przeznaczonego specjalnie do takich celów środka smarnego.

Zaleta 3: Ochrona przed wpływami otoczenia

Oksydowanie oprócz innych swoich zalet zapewnia także ochronę przed wpływami otoczenia. Obok większego zabezpieczenia przed korozją w połączeniu z odpowiednim olejem (konserwującym), oksydowanie zapobiega powstawaniu rdzy na powierzchni cieiernej i tworzy warstwę chroniącą stal łożyska przed szkodliwą dyfuzją wodoru oraz chemicznym oddziaływaniem agresywnych składników oleju, które często wchodzą w skład olejów smarnych przeznaczonych do stosowania w przekładniach.

Oksydowane łożyska w NKE

Podczas oksydowania NKE stosuje sprawdzone już w innych branżach procedury, aby w sposób ukierunkowany ulepszyć właściwości techniczne łożysk walcowych. Technologia ta sprawdziła się w praktyce przede wszystkim przy pełnowałeczkowych łożyskach walcowych

(zdjęcie 3), w zależności od obszaru zastosowania oksyduje się jednak również inne rodzaje łożysk walcowych. NKE oferuje dużą ilość łożysk walcowych w wersji oksydowanej.

Oksydowanie jest oznaczane symbolem SQ94, przy czym najczęściej stosowane są wersje SQ94-B (oksydowane elementy toczne) i SQ94-D (oksydowane całe łożysko z wyjątkiem koszyka).

Podsumowanie

Ogólnie można powiedzieć, że oksydowanie jest, pod względem ekonomicznym, wartym uwagi środkiem przedłużającym- trwałość łożysk, zwłaszcza w krytycznych zastosowaniach, przy czym każdorazowo należy sprawdzić jego przydatność w odniesieniu do danego obszaru użytkowania.

Autor:

David Schaljo jest dyrektorem Działu Techniki Zastosowań w NKE Austria GmbH w Steyr

Zdjęcia:

Zdjęcie 1: Rysy ślizgowe w kształcie strzałek lub rombów na bieżniach łożyska nieoksydowanego

Zdjęcie 2: Uszkodzenia powierzchni elementu tocznego nieoksydowanego

Zdjęcie 3: Pełnowałeczkowe łożysko walcowe NCF1880-SQ94D firmy NKE

Zdjęcie 4: David Schaljo, dyrektor Działu Techniki Zastosowań w NKE w Steyr

Informacje o NKE Austria GmbH:

NKE Austria GmbH – to uznany producent wysokiej jakości łożysk, mający swoją centralę w Steyr (Austria). Przedsiębiorstwo powstało w 1996 roku, założyli je starsi rangą pracownicy ówczesnej firmy Steyr Wälzlager. Od 2016 roku 49 % udziałów w NKE ma hiszpański producent łożysk Fersa Bearings, działający w obszarze przemysłu motoryzacyjnego. Z końcem roku 2018 firma Fersa sfinalizowała zakup NKE, obejmując 100 % udziałów w tym przedsiębiorstwie. NKE produkuje zarówno łożyska standardowe, jak i łożyska specjalne do wszystkich zastosowań przemysłowych. Baza techniczna, prace nad rozwojem produktów, produkcja i obróbka wykańczająca komponentów, montaż, monitorowanie jakości, logistyka, sprzedaż i marketing skupione są w centrali w Steyr. Zakład uzyskał certyfikat zgodności z ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 oraz z OHSAS 18001. Szeroki asortyment oferowanych łożysk dostępny jest ze składów magazynowych lub na zamówienie, z gwarancją krótkich terminów realizacji zamówień. Oferta obejmuje także produkty i rozwiązania dostosowane do

indywidualnych potrzeb klienta. Oprócz nieustannego rozwijania poszczególnych produktów i techniki ich zastosowań NKE zapewnia pełny zakres usług technicznych, doradczych, dokumentacyjnych i szkoleniowych. Produkty NKE dystrybuowane są przez sieć 12 biur przedstawicielskich i ponad 240 dystrybutorów działających w 60 krajach.

Kontakt:

NKE Austria GmbH
Im Stadtgut C4
4407 Steyr, Austria
Tel.: +43 7252 86667
Faks: +43 7252 86667 59
E-Mail: office@nke.at
Internet: www.nke.at

Kontakt z Biurem PR:

TPR International
Pani Christiane Tupac-Yupanqui
PO Box 11 40
82133 Olching, Niemcy
Tel: +49 (0)8142 44 82 301
E-Mail: c.tupac@tradeppressrelations.com
Internet: www.tradeppressrelations.com

TPR International będzie wdzięczny za przykładowy egzemplarz publikacji wraz z niniejszym artykułem.