

TECHNICAL INSIGHT

PUBLIKACJA NSK EUROPE

Zmniejsz ilość pęknięć pierścienia wewnętrznego z serią łożysk barytkowych NSK "TL"

(Tough and Long Life – Wytrzymałe i o długiej żywotności)

NSK stale udoskonala technologię służącą do poprawy osiągnięć łożysk. Szczególnym obszarem troski jest wytrzymałość na pęknięcie pierścieni wewnętrznych. Łożyska są podatne na pęknięcie, jeśli używane są z dość ciasnym pasowaniem, w szczególności w przypadku łożysk barytkowych z otworami stożkowymi.

Rewolucyjna stal

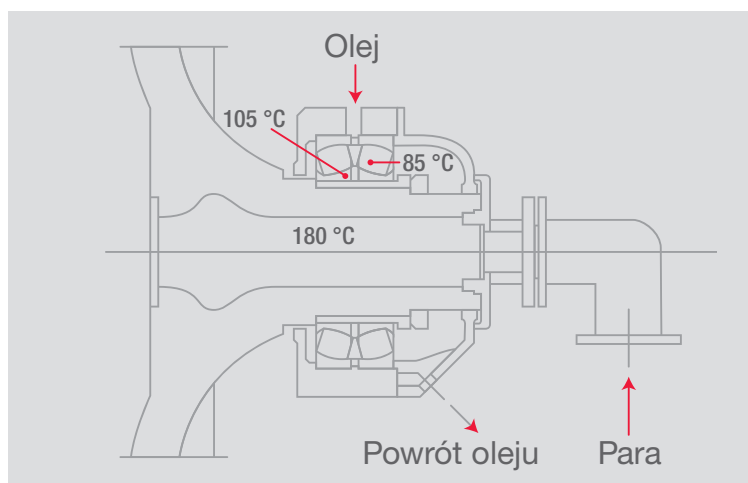
Rozpoznając ten powszechny problem, inżynierowie NSK Ltd. w Japonii opracowali stal zwaną stalą „TL”. Zapewnia one lepsze osiągnięcia w wielu zastosowaniach, gdzie powszechnie występują pęknięcia, i osiąga to niższym kosztem niż inne materiały wykorzystywane w markowych łożyskach.

Przykładami możliwego zastosowania tej technologii są suszarnie i kalandry gładzące w papierniach, gdzie przegrzana para przepływa przez puste wałki rolek suszarni i przez środki łożysk. Temperatura wałków podnosi się szybko, a wewnętrzne pierścienie łożysk pozostają chłodne. Skutkuje to ogromnym wzrostem naprężeń na pierścieniach wewnętrznych.

Wzrost temperatury pary w ostatnich latach udoskonalił bardzo szybką pracę, wydajność suszarni i jakość papieru. Korzyści te uzyskano kosztem trwałości łożysk, a stworzenie jeszcze trudniejszych warunków – w rezultacie powodowało więcej pęknięć pierścienia wewnętrznego.

Kosztowne alternatywy

Niektóre papiernie minimalizują ryzyko awarii poprzez powolną procedurę uruchamiania, która powoli gromadzi ciepło i przenosi je na pierścień wewnętrzny. Papiernie mogą też wstępnie podgrzewać będący w obiegu olej służący do smarowania łożysk. Te metody mogą wydłużyć trwałość łożysk, ale wymagają wielu godzin strat produkcji i dochodów. W rzeczywistości większość papierni nie poświęca wymaganego na nie czasu i po prostu podejmuje ryzyko wystąpienia pęknięć pierścienia wewnętrznego. Niektórzy producenci łożysk podjęli próby rozwiązania problemu pęknięć poprzez opracowanie specjalnych gatunków stali, często poświęcając przy tym inne charakterystyki pracy. Przykładem tego jest stal bainityczna, wytworzona za pomocą procesu zwanego hartowaniem izotermicznym. Stal bainityczna rzeczywiście oferuje wyższą odporność na pęknięcie, ale ma też niższą twardość, przez co obniża ogólną trwałość łożyska. Inni producenci zalecają gatunki stali nawęglanej dla pierścieni wewnętrznych. Proces nawęglania jest metodą obróbki cieplnej, która wykorzystuje piec z bogatą w węgiel atmosferą do „pokrycia” warstwą węgla stali o niskiej zawartości węgla, która to warstwa wiąże się z powierzchnią stali. Proces ten zajmuje wiele czasu, zużywa wiele energii i skutkuje drogim łożyskiem. Wiele papierni nie chce ponosić wysokich kosztów tego produktu.



Para przepuszczana jest przez cylinder, aby go podgrzać. Czop rozszerza się szybciej niż łożysko, zacieśniając pasowanie. Znaczne natężenie obwodowe na pierścieniu wewnętrznym jest obecne przy każdym uruchomieniu maszyny. Pęknięcia pierścienia wewnętrznego są tu powszechnym problemem.

Idealne rozwiązanie

W przeciwieństwie do tego stal TL NSK może spełnić wysokie wymagania tych zastosowań i może być włączona do standardowej specyfikacji. Poniżej wymieniono parę z wielu korzyści stali TL:

- › Wytrzymałość na pęknięcie pierścienia wewnętrznego jest wyższa od stali bainitycznej i dorównuje wytrzymałości pierścieni wewnętrznych ze stali nawęglanej
- › W przeciwieństwie do stali bainitycznej nie poświęca się twardości pierścienia wewnętrznego, przez co nie obniża się trwałości łożyska
- › Testy wykazały, że łożyska wykonane z tego materiału są pod względem trwałości użytecznej równe standardowym gatunkom stali łożyskowej
- › Koszty są niższe niż łożysk wykorzystujących stal nawęglaną

Łożyska ze stali TL zwiększają wytrzymałość pierścienia wewnętrznego poprzez specjalną, utwardzającą powierzchnię obróbkę cieplną. Z punktu widzenia metalurgii bieżnie są twardsze niż konwencjonalna stal łożyskowa, ale rdzeń pozostaje miękki. Zapewnia to wytrzymałość na wstrząsy potrzebną do zapobiegania pękaniu i twardość bieżni dla długiej trwałości łożyska.



Ustanawianie standardów przemysłowych

Aby ocenić odporność stali TL na pęknięcie, NSK musiało opracować specjalne testy „wzorcowe” do porównania swoich materiałów łożyskowych z materiałami konkurencji.

„Test Wytrzymałości na Pęknięcie Pierścienia Wewnętrznego” obejmuje wykonanie wstępnego pęknięcia na pierścieniu wewnętrznym łożyska i zamontowanie go na wałku testowym przy przepisanej pasowaniu z wciskiem. Następnie podczas testu przy pracy obciąża się wałek aż do momentu, gdy naprężenia spowodują powiększenie się wstępnego pęknięcia. W tym teście „Okres przed pęknięciem” równy jest całkowitej liczbie obrotów pierścienia wewnętrznego aż do wystąpienia pęknięcia.

W testach laboratoryjnych NSK stal TL wykazała się około trzy razy dłuższym okresem przed pęknięciem L-10 niż konwencjonalne łożyska NSK. Stal TL wytrzymuje również dłużej niż łożyska konwencjonalne lub łożyska ze stali bainitycznej jeśli korzysta się z zanieczyszczonych smarów.

Ta technologia przynosi szczególnie wiele korzyści w przypadku łożysk baryłkowych z otworami stożkowatymi, które są podatne na pęknięcie pierścienia wewnętrznego, w szczególności, gdy montowane są z użyciem wspomaganie hydraulicznego. Jeśli borykasz się z ciągłym problemem pęknięć, stal TL może być odpowiedzią na ten problem.

Materiał	Trwałość Zmęczeniowa (miliony cykli)	
	L ₁₀	L ₅₀
SAE 52100 hartowana na wskroś (Stabilizowana dla pracy w temperaturze 200°C)	3.1	8.0
SAE 52100 poddana przemianie bainitycznej	1.8	3.8
Nawęglana SAE 52100	3.1	10
Specyfikacja TL	6.1	21

Trwałość zmęczeniowa przy temperaturze 130°C i zanieczyszczonych smarach

Aby uzyskać więcej informacji, odwiedź www.nskeurope.pl