

TECHNICAL INSIGHT

UNA PUBBLICAZIONE DI NSK EUROPE

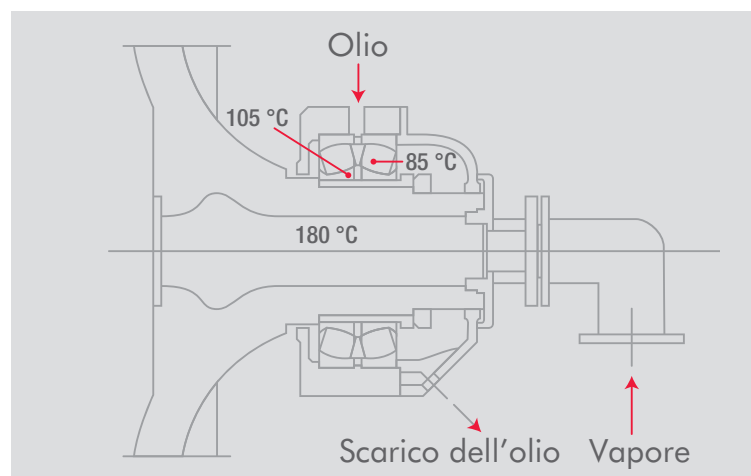
Ridurre le rotture degli anelli interni con i cuscinetti radiali orientabili a rulli della Serie "TL"

(Tough and Long Life) di NSK

NSK è costantemente impegnata nel perfezionamento delle tecnologie per migliorare le prestazioni dei cuscinetti. Una delle aree problematiche specifiche da analizzare è la forza di rottura degli anelli interni. I cuscinetti montati con un accoppiamento abbastanza forzato, in particolare i cuscinetti orientabili a due corone di rulli con foro conico, sono componenti a rischio di rottura.

Acciaio Rivoluzionario

Avendo constatato che questo è un problema frequente, gli ingegneri di NSK in Giappone hanno sviluppato un nuovo acciaio denominato "TL". Garantisce prestazioni superiori per una varietà di applicazioni soggette a episodi di rottura dell'anello interno. Il tutto ad un costo inferiore rispetto agli altri materiali speciali di alta qualità per cuscinetti. Questo acciaio "TL" può essere applicato ai cuscinetti orientabili a rulli per essiccatoi o calandre nelle cartiere, dove il vapore riscaldato passa attraverso gli alberi cavi dei cilindri dell'essiccatoio, attraversando quindi il cuscinetto. La temperatura dell'albero aumenta rapidamente, mentre gli anelli interni dei cuscinetti rimangono freddi. Questo genera un aumento notevole delle sollecitazioni sugli anelli interni.



Il vapore passa attraverso il cilindro per scaldarlo. L'albero cavo si espande più rapidamente del cuscinetto, rendendo l'accoppiamento più serrato. Ogni volta che la macchina viene avviata viene esercitata un'elevata tensione circonferenziale. La rottura dell'anello interno è quindi un problema comune in questa applicazione.

Negli ultimi anni, l'aumento della temperatura del vapore ha migliorato l'efficienza dell'essiccatoio, la qualità della carta e le prestazioni a velocità elevate. Tali miglioramenti, però, sono andati a scapito della durata dei cuscinetti e hanno contribuito a creare condizioni più severe ed un aumento delle rotture di anelli interni.

Costose Alternative

Alcune cartiere riducono al minimo i rischi di cedimento utilizzando una procedura di avviamento lento che genera calore gradualmente per poi trasferirlo sull'anello interno. Altri preriscaldano l'olio in circolazione per lubrificare i cuscinetti. Questi metodi possono prolungare la durata di esercizio del cuscinetto, ma richiedono diverse ore per essere applicate, con una conseguente perdita di produzione e di ricavi. In realtà, la maggior parte delle cartiere non investe tempo e mette in conto l'eventualità di una rottura dell'anello interno. Alcuni produttori di cuscinetti hanno provato ad affrontare il problema sviluppando acciai speciali, arrivando spesso ad un compromesso in termini di prestazioni. Uno di questi materiali è l'acciaio bainitico, prodotto con un processo detto "tempra isoterma" (austempering). L'acciaio bainitico fornisce una resistenza alla rottura superiore, a discapito della durezza. Perciò la durata complessiva del cuscinetto diminuisce. Altri costruttori preferiscono l'acciaio cementato per gli anelli interni. Il processo di cementazione è un metodo di trattamento termico che sfrutta una fornace con un'atmosfera ricca di carbonio per "rivestire" un acciaio a basso tenore di carbonio con uno strato di carbonio che si lega alla superficie. Questo processo richiede molto tempo, oltre ad un notevole dispendio di energie e ad un aumento del prezzo dei cuscinetti. Molte cartiere non sono disposte ad assorbire i costi elevati per realizzare questi prodotti.

La soluzione ideale

L'acciaio TL di NSK, invece, è in grado di soddisfare i requisiti di queste applicazioni e può diventare quindi lo standard delle specifiche tecniche. Ecco solo alcuni dei vantaggi offerti dall'acciaio TL:

- › la resistenza alla rottura dell'anello interno è superiore a quella dell'acciaio bainitico ed equivalente a quella offerta dall'acciaio cementato;
- › la durezza dell'anello interno non è ridotta e, in questo modo, la durata del cuscinetto non viene compromessa, come invece accade con l'acciaio bainitico;
- › i test dimostrano che i cuscinetti realizzati con questo materiale garantiscono una durata utile pari a quella offerta dai cuscinetti in acciaio cementato;
- › i costi sono inferiori rispetto ai cuscinetti in acciaio da cementazione.

I cuscinetti in acciaio TL aumentano la resistenza dell'anello esterno attraverso uno speciale trattamento termico che indurisce le superfici. A livello metallurgico, le piste di rotolamento sono più dure rispetto a quelle dei cuscinetti in acciaio standard, ma la parte interna rimane più tenera.

Ciò garantisce la resistenza agli urti necessaria per evitare fenomeni di rottura, mentre la durezza delle piste aumenta la durata di esercizio del cuscinetto.



Definire standard industriali

Per esaminare la resistenza alla rottura dell'acciaio TL, NSK ha sviluppato un test di valutazione per raffrontare i propri materiali con quelli della concorrenza.

Il "Test sulla resistenza alla rottura dell'anello interno" consiste nel provocare una cricca sull'anello interno di un cuscinetto per poi montarlo su un albero di prova con un accoppiamento predefinito con interferenza. Durante il funzionamento, si applica un carico finché le sollecitazioni non determinano l'evoluzione della cricca.

La durata a rottura è pari al numero totale di giri dell'anello interno fino al verificarsi della rottura.

Nelle prove effettuate presso i laboratori NSK in Giappone, l'acciaio TL ha mostrato una durata quasi tripla rispetto alla durata L10 dei cuscinetti in acciaio standard (SAE52100). Inoltre l'acciaio TL garantisce una durata superiore rispetto ai cuscinetti standard o in acciaio bainitico quando vengono usati in presenza di lubrificanti contaminati.

Questa tecnologia è particolarmente indicata per i cuscinetti radiali orientabili a rulli con foro conico dato che sono soggetti alla rottura dell'anello interno, soprattutto quando il montaggio viene effettuato con l'ausilio di apparecchiature idrauliche. Se riscontrate problemi frequenti dovuti a fenomeni di rottura dell'anello, l'acciaio TL può essere la soluzione che fa per voi.

Materiale	Durata a fatica (milioni di cicli)	
	L ₁₀	L ₅₀
Acciaio a tutta tempratura SAE 52100 (Stabilizzato per utilizzo a 200°C)	3.1	8.0
Acciaio Bainitico SAE 52100	1.8	3.8
Acciaio da Cementazione	3.1	10
Acciaio TL	6.1	21

Durata a fatica a 130°C con lubrificante contaminato

Per maggiori informazioni visitate il sito www.nsk-europe.com