

Métodos experimentais e analíticos para avaliar o desempenho de rolamentos em condições de lubrificação contaminada por detritos

1.^a PARTE

Thomas Springer, Michael Hoerich, Douglas Clouse,
The TIMKEN COMPANY



A contaminação por partículas de detritos nos lubrificantes foi identificada como uma das principais causas de falha prematura de rolamentos e engrenagens, com custos associados em tempo de inatividade do equipamento, garantia e perda de produtividade. Foram desenvolvidos vários métodos experimentais e preditivos para ajudar o engenheiro de concepção na análise e no desenvolvimento de equipamento menos sensível a essa contaminação. Este documento fornece uma visão geral e novos dados que comparam os resultados dos testes de vida útil dos rolamentos e os métodos de análise preditiva para vários rolamentos de rolos cônicos, que funcionam em condições de contaminação por detritos. Como ponto de partida, alguns trabalhos anteriores nestes domínios são brevemente resumidos e referenciados. Trabalhos recentes redefiniram um método analítico (utilizando uma técnica de caracterização da superfície), correlacionaram este método com a vida útil dos testes de rolamentos em condições de detritos e apontaram para modificações de concepção e fabrico nos próprios rolamentos, fazendo com que os rolamentos durem mais tempo em ambientes contaminados por detritos.

APRESENTAÇÃO

Muito tem sido publicado sobre a influência predominantemente prejudicial da contaminação por partículas de detritos no desempenho dos rolamentos. Foram propostas muitas teorias sobre o processo de fabrico, os materiais e as práticas metalúrgicas que podem ser utilizadas para otimizar esse desempenho. O objetivo do presente documento não é aprofundar estes pormenores, mas apresentar uma comparação prática de alguns resultados de desempenho experimental de vários produtos de rolamentos e de métodos analíticos utilizados para prever e avaliar esse desempenho.

Inicialmente, são apresentados os métodos atuais para quantificar o efeito da contaminação por detritos na vida útil dos rolamentos. A maioria destes métodos tem como base uma técnica para determinar o teor de resíduos de lubrificante e não os danos infligidos nas superfícies de contacto de rolamento. A inferência destes métodos é que, se se conhecer o teor de contaminação de um sistema de lubrificação, conhece-se os níveis de danos nos componentes do sistema. Com base nos resultados dos testes de campo, são tiradas algumas conclusões cautelares sobre os esforços que procuram ligar esses métodos de análise de lubrificantes diretamente à previsão da vida útil. Por conseguinte, é apresentado um novo modelo de previsão de vida útil, utilizando a caracterização direta da superfície, com uma discussão adequada sobre a correlação com os resultados dos testes de vida útil. Este modelo é uma extensão de trabalhos anteriores, que combinam um procedimento analítico baseado em tensões com um procedimento de mapeamento da superfície da moesa de detritos, para captar com maior precisão os danos reais causados pelos detritos num determinado ambiente de detritos.

CARACTERIZAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO

No que diz respeito à caracterização da contaminação, os engenheiros de concepção de equipamentos dispõem atualmente de muitas ferramentas de análise de lubrificantes contaminados, para os ajudar a avaliar os efeitos prejudiciais das partículas de detritos no desgaste das máquinas e, através da sua utilização, podem monitorizar a perda de desempenho resultante. Algumas destas ferramentas de análise existentes incluem a análise de partículas de desgaste e contaminação através de métodos ferrográficos, métodos de filtração gravimétrica, espectroscopia de absorção atômica e métodos de espectroscopia SEM (EDAX), todos