

Kurzfassung

Schäden an fluidtechnischen Komponenten können in einer Vielzahl von Fällen auf das eingesetzte Druck- und Schmiermedium zurückgeführt werden. Ursachen sind beispielsweise falsche oder gealterte Schmiermedien und Medienvermischungen.

Im Zuge der zunehmenden Verbreitung günstiger und leistungsfähiger Sensortechnik wird die zustandsorientierte Instandhaltung als Wartungskonzept in der Hydraulik und Getriebetechnik immer attraktiver. Stand der Technik ist z.B. die Schwingungsanalyse in Lagern und Zahnrädern. Neueste Entwicklungen beschäftigen sich mit der Überwachung des Gebrauchszustandes des Druck- und Schmiermediums selber. Allerdings existieren bislang kaum geeignete und erprobte Sensoren hierfür und darüber hinaus fehlen abgestimmte Modelle für eine automatisierte Zustandsbewertung. Diesem Themenbereich widmet sich diese Arbeit.

Einführend werden als Grundlage für das Verständnis von Ölalterung und deren Auswirkungen die wesentlichen Alterungsmechanismen beschrieben. Ausgehend hiervon werden physikalische Kenngrößen hinsichtlich ihrer Eignung für die Öl-Zustandsüberwachung untersucht. Diese Untersuchungen münden schließlich in der Umsetzung verschiedener Sensorprototypen.

Als Alternative zur Messung direkt in der Flüssigkeit widmet sich ein Kapitel der Arbeit u.a. der Bewertung des Ölzustandes anhand der bei der Alterung entstehenden Alterungsprodukte in der Gasphase mit Hilfe einer elektronischen Nase.

Angesichts der Vielschichtigkeit von Ölalterung führt die Auswertung nur einer einzelnen Kenngröße nicht generell zu zufriedenstellenden Ergebnissen. Zuverlässigere Aussagen über den Ölzustand erhält man bei Einsatz der multisensoriellen Zustandsanalyse. Als notwendiges Hilfsmittel hierfür werden in dieser Arbeit verschiedene Verfahren auf Basis Neuronaler Netze, der Fuzzy Logic und der Multivariaten Datenanalyse vorgestellt.

Abstract

In hydraulics a great number of damages result from the lubrication itself, for example wrong or deteriorated lubricants and unwanted mixtures of oils.

Due to a widespread availability of cheap and powerful sensor technology, condition based maintenance increasingly has gained interest in the field of transmission technique. Vibration analysis in gearboxes and bearings is state of the art, today. Latest research deals with condition monitoring of the lubricant, however no reliable and tested sensors for this purpose have been available, yet. Moreover, there is a lack of verified and adapted models for an automated assessment of the oil condition. The presented thesis focuses on these topics.

In the beginning the basics of oil deterioration and its mechanisms are described. Starting from this knowledge, different types of parameters are investigated with regard to their suitability for oil condition monitoring. Finally, prototypes of different sensors are presented.

As an alternative to the direct measurement in liquids a new approach is presented. It is based on detecting volatile products arising during the deterioration of oils by means of an electronic nose.

As a matter of the multiple facets of oil deterioration, one single parameter often is not sufficient to gain reliable results. Therefore more reliable assessment of the oil condition needs to be based on multiple sensor signals. The necessary means for evaluation of multiple sensor signals, such as artificial neuronal networks, fuzzy logic and multivariate data analysis is discussed in the scope of the thesis, as well.