

Kurzfassung

Tribologische Kontakte bilden die Grundlage zahlreicher technischer Systeme und Prozesse. Von ihrer optimalen Funktionserfüllung hängt sowohl die Lebensdauer des Systems als auch dessen Effizienz im Umgang mit Ressourcen ab. Daher kommt den Schmierstoffen innerhalb solcher Systeme eine besondere Bedeutung zu. Werden entsprechend des Ansatzes des Sonderforschungsbereichs 442, durch die Funktionalisierung der Oberflächen der Reibpartner Eigenschaften des Schmierstoffs auf die Oberflächen übertragen, so gewinnt die Alterungsbeständigkeit des Schmierstoffs an Bedeutung.

Diese Arbeit untersucht vor diesem Hintergrund ausgehend von der allgemeinen Darstellung der chemischen Alterungsmechanismen die Einflüsse der Zusammensetzung der im Sonderforschungsbereich neu synthetisierten Schmierstoffe auf die Standzeit. Um den Einfluss von reibbelasteten tribologischen Kontakten auf das Alterungsverhalten der Schmierstoffe zu untersuchen, wird ein neuer Alterungstest entwickelt. Dieser basiert auf dem Rotating Pressure Vessel Test und enthält zusätzlich ein Scheibe-Scheibe Tribometer. Die Ergebnisse zeigen einen über die Einbringung von zusätzlicher Energie in das System hinausgehenden Einfluss auf die Alterung.

Es wird eine Alterungssimulation zur Vorhersage der Standzeit von Flüssigkeiten in hydraulischen Systemen entwickelt. Dem vergleichsweise einfachen Belastungskollektiv modellhafter Alterungstests steht in realen Anlagen eine ungleich komplexere Belastung gegenüber. Kennzahlen fassen diese zusammen und dienen als Eingang für ein neuronales Netz, welches die Eigenschaftsänderung der Flüssigkeit als Reaktion auf die Belastung berechnet. Auf diese Weise kann der Verlauf der Standzeit bestimmenden Eigenschaft der Flüssigkeit berechnet und daraus die Standzeit abgeleitet werden. Mit Hilfe von Prüfstandsversuchen wird das neuronale Netz trainiert und anhand eines Vergleichs eines gemessenen Viskositätsverlauf und eines entsprechend simulierten Verlaufs wird die Funktionsfähigkeit dieses Konzeptes gezeigt.

Abstract

Tribological contacts provide a basis for various mechanical systems and processes. Their optimum performance determines the lifetime of the system as well as its efficiency. Due to this lubricants within these systems are of great importance. If functions of the lubricants are transferred into the surfaces of the friction partners, which is the idea of the collaborative research center 442, more attention has to be drawn to the ageing stability of the lubricant.

This is the background for this work. Starting with a general description of the chemical ageing mechanisms, this work evaluates the influence of the chemical composition of newly developed lubricants on the ageing properties. To analyze the impact of friction on the ageing behavior a new ageing tests has been developed. Based on the rotating pressure vessel test the new test set up contains a disc on disc tribometer. The results show an influence on the ageing even when considering the extra amount of energy which is brought into the system.

An ageing simulation to predict the lifetime of the fluid in the hydraulic system has been set up. The simple loads of standard ageing tests on model scale become complex when real systems have to be considered. Characteristic values are used to summarize these loads and form input values for a neural network. This network computes the change in the fluid's properties due to the load. Taking this route the

change of properties can be calculated as a function of time. By use of test rig runs the neural network is trained. A comparison between the measured and simulated change in viscosity proves the concept.