Kurzfassung Dissertation Isabel Bayerdörfer, 2000

Einfluß von betriebsbedingten Schmierstoffveränderungen auf die Flankentragfähigkeit einsatzgehärteter Stirnräder

Der Schmierstoff stellt ein wichtiges Konstruktionselement bei der Getriebeauslegung dar. Die genormte Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern berücksichtigt in Bezug auf Ermüdungsschäden jedoch nur die Nennviskosität des Schmierstoffs. Grundöltyp, Additivierung sowie betriebsbedingte Schmierstoffveränderungen werden dabei nicht erfaßt. Bei Getrieben äußern sich die betriebsbedingten Schmierstoffveränderungen in Form von Ölalterung und Ölverunreinigung, die insbesondere durch Abrieb, Schmutzpartikel und Wasser verursacht wird.

In dieser Arbeit wurde der Einfluß des Alterungszustandes synthetischer Schmierstoffe unterschiedlicher Grundölbasis und Additivierung auf die Grübchenlebensdauer und Graufleckentragfähigkeit ermittelt und der Unterschied zu Mineralölen aufgezeigt. Hierzu wurden die synthetischen Versuchsschmierstoffe thermisch-oxidativ sowie unter Scherbeanspruchung im Prüfstand gealtert. Begleitend durchgeführte Ölanalysen dokumentieren den jeweiligen Schmierstoffzustand. Mit den unterschiedlichen Alterungszuständen wurden Untersuchungen zur Grübchenlebensdauer und Graufleckentragfähigkeit durchgeführt und die Unterschiede im Vergleich zum Neuöl aufgezeigt. Zusätzlich wurde mit einem mineralölbasischen Industriegetriebeöl der Einfluß von Ölverunreinigung in Form von Partikeln und Wasser auf die Grübchenlebensdauer untersucht.

Die Ergebnisse der einzelnen Versuchsreihen lassen sich für die Versuchsschmierstoffe wie folgt zusammenfassen:

- Die Graufleckentragfähigkeit der synthetischen Getriebeöle nimmt mit zunehmender Ölalterung ab, die Graufleckentragfähigkeit der gealterten synthetischen Motorenöle nimmt im Vergleich zum Neuöl geringfügig zu;

- Die Grübchenlebensdauer leicht gealterter synthetischer Getriebeöle entspricht mindestens der Grübchenlebensdauer des Neuöles und beträgt im Maximalfall das Doppelte der Grübchenlebensdauer des Neuöles. Für stark gealterte synthetische Getriebeöle sowie für beide Alterungsstufen des synthetischen Motorenöles ist ein deutlicher Grübchenlebensdauerverlust im Vergleich zum Neuöl bzw. leicht gealterten Öl zu verzeichnen;

- Die Prüfung der Syntheseöle im Grübchenlebensdauer-Prüfverfahren FZG-PITS Test zeigt, daß bei den Syntheseölen die verschärften Prüfbedingungen entsprechend PITS C i95 TS anzuwenden sind;

- Die synthetischen Getriebeöle weisen gegenüber vergleichbaren Mineralölen eine vielfach höhere Lebensdauer bezüglich Grübchenbildung auf und verstärken die Tendenz zu einer Verlängerung der Ölwechselfrist;

- Geringste Partikel- und Wasserkonzentrationen führen zu einem erheblichen Grübchenlebensdauerverlust im Vergleich zum reinen Öl. Es ist anzumerken, daß die untersuchten Partikelwerkstoffe härter waren als die Zahnflanken.

Allgemeingültige Richtwerte für Ölwechselfristen bei Syntheseölen lassen sich aus den vorliegenden Versuchsergebnissen nicht ableiten. In Bezug auf eine Ölverunreinigung durch Wasser konnte der bestehende zulässige Grenzwert von 0,1 % durch die Versuche bestätigt werden.