

Regenerationszeiteinfluss Wälzlagerverschleiß

Prognose des Wälzlagerverschleißverhaltens unter Berücksichtigung von Regenerationszeiten

Die Auslegung von Wälzlagern erfolgt in der Regel mit der Ermüdungslebensdauerberechnung nach DIN-ISO 281 bzw. DIN 26281. Treten in der Praxis Betriebsbedingungen auf, die durch die normgerechte Auslegung nicht berücksichtigt werden (starke Mischreibung), muss der Schmierstoff eine geeignete Additivierung aufweisen. Die Additivierung ermöglicht die Bildung sogenannter Reaktionsschichten, die adhäsiven, abrasiven Verschleiß sicher unterbinden. Die Eignung des Schmierstoffs hinsichtlich des Verschleißschutzes bzw. einer bei diesen Betriebsbedingungen wird vorwiegend mit Hilfe des FE8-Wälzlagerschmierstoff-Prüfgeräts bestimmt. Als Bewertungskriterium wird der gravimetrische Verschleiß an Wälzlagerelementen herangezogen. In vergangenen Arbeiten wurde zudem eine Kenngröße, basierend auf dem ortsaufgelösten Produkt aus HERTZ'scher Pressung pH und Relativgeschwindigkeit v_{rel} im Wälzkontakt $(pH \cdot v_{rel})_{max}$ entwickelt. Diese charakterisiert die Verschleißschutzeignung eines Schmierstoffes unabhängig vom Lagertyp und der Lagerbaugröße. Der maximale Betrag dieser Kenngröße, bei dem kein kritischer Verschleißabtrag auftritt wird auch als Grenzbeanspruchbarkeit bezeichnet.

Weiterhin wurde der Einfluss des zeitlichen Abstandes von Überrollvorgängen identifiziert. Dieser Einfluss wird als „Regenerationszeiteinfluss“ bezeichnet und wurde im Vorhaben FVA 327 IV systematisch untersucht. In den Untersuchungen wurde die Regenerationszeit durch Variation der Drehzahl, Lagerbaugröße und Anzahl der Wälzkörper im Lager gezielt eingestellt. Als Versuchslager kamen Axialzylinderrollenlager und Schrägkugellager zum Einsatz. Als Prüfstände wurden die Schmierstoffprüfgeräte FE8 und FE12 verwendet. Unabhängig vom Lagertyp zeigen die Ergebnisse, dass die Regenerationszeit einen entscheidenden Einfluss auf das Verschleißverhalten und somit auf die Lebensdauer von Wälzlagern besitzt. Es konnte gezeigt werden, dass größere Regenerationszeiten den Verschleiß bei gleicher Beanspruchung des Lagers reduzieren und somit die Grenzbeanspruchbarkeit steigern (Abb. 1).

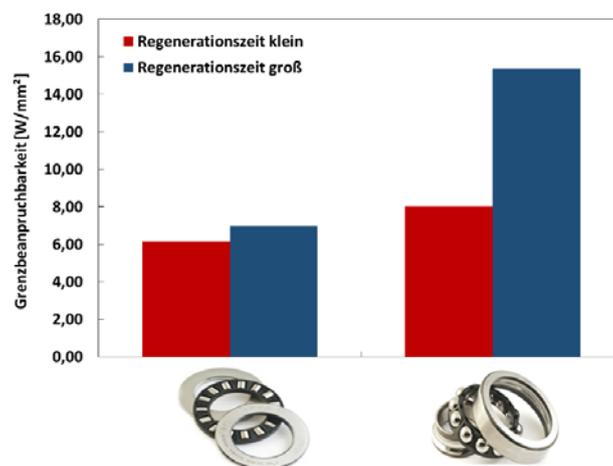


Abb. 1 Einfluss der Regenerationszeit auf die Grenzbeanspruchbarkeit von Axialzylinderrollenlager (links) und Schrägkugellager (rechts)

Zur Übertragung der im Versuch ermittelten Verschleißschutzeignung von Schmierstoffen auf Praxislagerungen wurde die Schmierstoffkenngroße erweitert. Dies ermöglicht dem Konstrukteur eine verbesserte Prognose der Wälzlagerlebensdauer unter Mischreibungsbedingungen.

Autor: RWTH Aachen Institut für Maschinenelemente und Maschinengestaltung, IME, Aachen, Sven Berninger

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dirk Arnold
T 069-6603-1632

Das IGF-Vorhaben 17552 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 205 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.