Kurzfassung Dissertation Franz Pfleger, 1998

Schalt- und Lebensdauerverhalten von Lamellenkupplungen

Die Anforderungen an naßlaufende Lamellenkupplungen sind durch ihr breites Anwendungsfeld in der Antriebstechnik weit gestreut. Zum einen werden möglichst guter Schaltkomfort und hohe Lebensdauer gefordert, zum anderen steigen die Anforderungen hinsichtlich Belastbarkeit des tribologischen Systems Reibbelag,

Stahlgegenlamelle und Schmierstoff stetig an. Um den Einfluß der Stahllamellen-Endbehandlung bzw. den Einfluß moderner Schmierstoffe auf das Schalt- und Lebensdauerverhalten zu untersuchen, wurden unter praxisäquivalenten Bedingungen Prüfstandsversuche an einem Lamellenkupplungs-prüfstand durchgeführt.

Folgende Ergebnisse lassen sich festhalten:

Organischer Reibbelag:

Der Einfluß der oberflächenbehandelten Stahllamellen macht sich in den Versuchen mit organischen Reibbelägen besonders während des Einlaufs der Reibpaarung bemerkbar. So ist zu erkennen, wie die deutlich rauhere Oberfläche der nitrierten Stahllamelle gegenüber der ungehärteten oder auch vergüteten Stahllamelle zu einer Anhebung der statischen Reibungszahl führt. Das Schleifverfahren der Stahllamellenoberfläche selbst, ob Bandschleifen mit oder ohne Bürsten bzw. Gleitschleifen, ist mit nitrierten Stahllamellen für das Schaltverhalten von untergeordneter Bedeutung. Mit ungehärteten Stahllamellen führt Gleitschleifen der Oberfläche zu Beginn des Einlaufs zu einer Verminderung des Reibungszahlniveaus. Bis Abschluß des Einlaufs stellen sich an den untersuchten Reibpaarungen ähnliche Reibcharakteristiken ein.

Im anschließenden Lastkollektiv-Dauerschaltversuch ist, unabhängig von dem durchgeführten Schleifverfahren, an ungehärteten Stahllamellen keine Beeinflussung des Schaltverhaltens zu beobachten.

Wesentlich deutlicher wirkt sich die Wahl des Schmierstoffs auf das Schaltverhalten aus.

Mit den ATF's wird über dem Schaltverlauf eine gleichbleibende bzw. auch geringfügig absinkende Reibungszahl erreicht.

Die Reibcharakteristik mit dem Motoröl Ml ist durch eine Reibungszahlspitze gegen Ende der Schaltung gekennzeichnet. Biologisch leicht abbaubare Schmierstoffe zeichnen sich durch im Vergleich zu den Versuchen mit den übrigen Schmierstoffen deutlich niedrigeren quasistatischen Reibungszahlen aus.

Das Schaltverhalten kann sich aufgrund von Verschließen der Reibbelagporen aber verschlechtern.

Metallischer Reibbelag:

In den durchgeführten Versuchen mit metallischen Reibbelägen ist häufig eine durch Sinterübertrag herbeigeführte Änderung der Reibcharakteristik Ausfallursache. Sinterübertrag trat ausschließlich bei Schaltungen mit der höchsten Laststufe des Lastkollektivs auf.

Intensität und Häufigkeit des Sinter-Übertrags werden in erster Linie durch die Endbearbeitung der vergüteten Stahllamelle beeinflußt. So ist allgemein mit bandgeschliffenen und gebürsteten Oberflächen die Gefahr des Sinterübertrags sehr hoch. Tendentiell reduzieren gleichmäßig glatte Oberflächen die Gefahr des Sinterübertrags deutlich.

Sehr deutlich wirkt sich die Wahl des Schmierstoffs auf das Schalt- und Lebensdauer-verhalten aus. Mit ATF's AI, A2 und A3 sind gute Reibcharakteristiken erzielbar.

Die Reibcharakteristik mit dem Motoröl Ml wird durch eine ausgeprägt hohe Reibungszahlspitze gegen Ende der Schaltung gekennzeichnet.