

Verbraucherkreis – Industrieschmierstoffe

| | | |
|-------------|--|--------------------------------------|
| VKIS | Bestimmung des Druckaufnahmevermögens mit der Reibverschleißwaage nach Reichert | Arbeitsblatt 6 August 2005 |
|-------------|--|--------------------------------------|

1. Anwendungsbereich

Wassermischbare und wassergemischte Kühlschmierstoffe, wobei die wassermischbaren in Mischung mit Wasser geprüft werden.
Begriffe siehe DIN 51385

2. Zweck der Bestimmung

Die Kenntnis des Druckaufnahmevermögens dient neben anderen Prüfverfahren zur Qualitätsüberwachung der in Punkt 1. genannten Stoffe.

3. Begriffe

Der Reibverschleiß wird ausgedrückt durch die Verschleißfläche (Ellipse).

Spezifischer Flächendruck berechnet sich aus Verschleißfläche und Belastung

Geräuschmeter ist die Laufstrecke bei der das mahlende Geräusch aufhört

Grundwert "G" ist die nach dem Einfahren des Schleifringes erhaltene Verschleißfläche

Maschinenfaktor "F" ist das Verhältnis der Konstanten 32,5 mm² zum Grundwert "G"

4. Einheiten

Reibverschleiß: mm²

Spezifischer Flächendruck: $= \frac{N}{\text{mm}^2} = \left(1 \frac{N}{\text{mm}^2} = 10 \frac{kP}{\text{cm}^2} \right)$

Geräuschmeter: m

Grundwert "G": mm²

Maschinenfaktor "F": dimensionslos

5. Kurzbeschreibung des Verfahrens

Die Probe wird in ein mit 15 N belastetes, mit 1,70 m/sec gleitendes Ring- Rolle-Verschleißsystem gegeben. Nach einer Laufstrecke von 100 m wird die entstandene Verschleißfläche bestimmt. Die Änderung des Reibgeräusches während des Laufes wird registriert.

6. Geräte

Reibverschleißwaage Typ MD MDD oder Typ PM 67. Beim Typ PM 67 ist die Drehzahl auf 950 min^{-1} , das Gewicht auf 15 N einzustellen.

Ring, Abmessungen: Innen- Ø 27 mm, Außen- Ø 35 mm, Breite 14 mm.

Rolle, Zylinderrolle ZRO 12 x 18

Anmerk.: Werkstoff von Ring und Rolle: Wälzlagerstahl 100 Cr 6 gehärtet(HRC 61–63)

Messlupe, Vergrößerung 8fach

Messwerttabelle

Faltenfilter 1b DIN 53135, Filtriergeschwindigkeit nach DIN 53137. 17 bis 30 Sekunden

7. Chemikalien

FAM Normalbenzin nach DIN 51635: Lösungsmittel zur Reinigung der Rollen und Ringe

Demineralisiertes Wasser. Einfahrmedium ("EM")

8. Probenahme

Nach DIN 51750 Blatt 1 und Blatt 2

9. Vorbehandlung der Probe

Aus wassermischbaren Kühlschmierstoffen werden nach DIN 51367, jedoch unter Verwendung von demineralisiertem Wasser entsprechend der Einsatzkonzentration Mischungen angesetzt. Die Prüfungen sollen am Tag des Ansatzes erfolgen. Gebrauchte Kühlschmierstoffe sind vor der Prüfung durch Faltenfilter zu filtrieren. Die Prüfungen sollen am Tag der Probenahme erfolgen.

10. Vorbereitung des Gerätes

a) Einbau des Schleifringes.

Der mit Lösungsmittel gereinigte Schleifring wird auf das Aufnahmestück geschoben und mittels Druckscheibe und Schraube festgespannt. Wellenkupplung dabei festhalten. Ring nochmals mit Lösungsmittel reinigen. Drehrichtung des Schleifringes: entgegen dem Uhrzeigersinn.

b) Einbau der Prüfrolle

Die schwenkbare Halterung der Prüfrolle wird bei gelockerter Klemmschraube nach hinten gedreht. Die mit Lösungsmittel gereinigte Prüfrolle wird mittels Pinzette, mit der Markierung (schwarzer Strich auf Rolle) nach rechts zeigend, eingelegt und fixiert. Halterung bis Anschlag einschwenken und festklemmen.

c) Einfahren des Schleifringes mit demineralisiertem Wasser (EM = Einfahrmedium).

Ring und Rolle müssen lösungsmittelfrei sein. Der Behälter wird mit ca. 25 ml des EM befüllt und unter den Schleifring eingeschoben. Der Schleifring wird durch Drehen von Hand allseitig benetzt. Die Kühlung wird eingeschaltet. Vor dem Auflegen des Belastungsgewichtes (15 N), ist darauf zu achten, dass der an der Stirnseite befindliche Arretierungshebel mit dem schwarzen Kopf nach links zeigt.

Die Prüfrolle wird durch langsames und vorsichtiges Umlegen des Hebels zur Auflage auf den Schleifring gebracht. Hartes Aufsetzen ist wegen der Gefahr der Beschädigung unbedingt zu vermeiden.

Das Zählwerk wird auf null gestellt und der Motor eingeschaltet. Beim Erreichen der Zahl 100 am Zählwerk (= 100 m Laufstrecke) wird der Arretierhebel rasch nach links gelegt und dann erst der Motor ausgeschaltet.

Die Prüfrolle wird um ca. 30° von der erhaltenen Verschleißmarke im Uhrzeigersinn, von der Fixierschraube aus gesehen, weitergedreht, wieder fixiert und eingeschwenkt. Nach jedem Lauf sind die Abriebspäne zu entfernen und frisches "EM" einzufüllen.

Der Schleifring und die Rolle müssen bei Beginn eines neuen Laufes ihre Anfangstemperatur wieder erreicht haben.

Es lassen sich auf einer Prüfrolle etwa 5 Läufe unterbringen.

Der Einfahrvorgang wird so lange wiederholt, bis die maximale Abweichung der letzten 5 Verschleißflächen nicht mehr als um 1,5 mm² beträgt. Der Mittelwert dieser 5 Verschleißflächen ist der Grundwert G in mm². Er muss zwischen 30 und 37 mm² bei gleichzeitig 100 Geräuschmeter liegen.

d) Schleifringwechsel.

Der Wechsel des Schleifringes wird notwendig, wenn die Verschleißmarken auf der Prüfrolle unregelmäßig werden und nicht mehr elliptisch sind.

12. Durchführung

a) Vorlauf

Vor Beginn des Vorlaufes müssen die neue Rolle und der eingefahrene Schleifring mit Lösungsmittel gereinigt werden. Der Vorlauf V wird mit EM, wie unter Punkt 10 c) beschrieben, durchgeführt.

Bei dem Vorlauf müssen 100 Geräuschmeter und der Grundwert G auf $\pm 0,8$ mm² genau erreicht werden, ggf. ist der Vorlauf so lange zu wiederholen.

b) Prüfläufe

Nach Reinigen des Schleifringes, der Rolle und des Behälters mit Lösungsmittel wird die Probe unter gleichen Prüfbedingungen wie unter a) geprüft. (= Prüflauf 1)

Nach vorheriger Entfernung der Späne (ohne Reinigung des Schleifringes und der Rolle mit Lösungsmittel) werden so viele Läufe mit der Probe unter gleichen Bedingungen wie unter a) gefahren, bis die maximale Abweichung der letzten 3 Ellipsenflächen nicht mehr als 10% beträgt. Die maximale Abweichung darf jedoch nicht mehr als 1,5 mm² betragen.

c) Nachlauf

Im Anschluss an die Prüfläufe werden Ring, Rolle und Behälter mit Lösungsmittel gereinigt. Nun folgt der Nachlauf (N) mit EM unter gleichen Bedingungen wie unter a). Bei Kühlschmierstoffen mit EP- Eigenschaften wird dabei nicht immer der Grundwert G erreicht. EP- Additive können die Oberfläche des Schleifringes aktivieren). Somit erhält man mit dem Wert des Nachlaufes eine Aussage über die aktivierende Wirkung eines Kühlschmierstoffes.

13. Auswertung

a) Ermittlung der Verschleißflächen

Die Längen und Breiten aller nach Punkt 10 c) und Punkt 12 a), b) und c) erhaltenen Ellipsenflächen werden mit der Messlupe auf 0,1 mm bestimmt.

Verschleißfläche = 0,785 × Länge × Breite [mm²]

Diese Werte können auch der Messwerttabelle (Pkt. 6) entnommen werden.

b) Bestimmung des Maschinenfaktors

Der Maschinenfaktor F wird berechnet aus
$$F = \frac{32,5 \text{ mm}^2}{G \text{ mm}^2}$$

c) Korrektur der Prüfwerte

Prüflauf 1 und der Mittelwert der letzten 3 Prüfläufe \bar{P} werden mit dem Maschinenfaktor F getrennt multipliziert.

Für das Prüfprotokoll wird nachstehendes Schema empfohlen:

Bezeichnung Konz.

der Probe Vol. % G V P₁ P₂ P₃ P..P...N \bar{P} (P₁ × F) (\bar{P} × F) F

Hierbei bedeuten:

G = Grundwert

V = Vorlauf

P = Prüfläufe

N = Nachlauf

\bar{P} = Mittelwert der 3 letzten Prüfläufe

F = Maschinenfaktor

$(P_1 \times F)$ = korrigierter Wert des Prüflaues P_1

$(\bar{P} \times F)$ = korrigierter Wert der 3 letzten Prüfläufe \bar{P}

d) Berechnung des spezifischen Flächendruckes

$$\text{Spezifischer Flächendruck} = \frac{300}{(\bar{P} \times F)} \left[\frac{N}{\text{mm}^2} \right]$$

14. Angabe der Ergebnisse

Unter gleichzeitiger Angabe der Konzentration der Probe in Vol.- % werden angegeben:

Die korrigierte Verschleißfläche des Prüflaues 1 ($P_1 \times F$) in mm^2

Der korrigierte Mittelwert der Verschleißflächen der 3 letzten Prüfläufe ($\bar{P} \times F$) in mm^2

Der spezifische Flächendruck in N/mm^2

Die Verschleißfläche des Vorlaufes V in mm^2

Die Verschleißfläche des Nachlaufes N in mm^2