

Tragfähigkeit Lebensdauer

Lebensdauerberechnung (Fortsetzung)

Äquivalente statische Lagerbelastung:

Sie ist definiert als die Radialbelastung, die im Lager die gleichen bleibenden Verformungen hervorruft wie die tatsächlich wirkende Belastung.

Formel:

$$P_o = X_o F_r + Y_o F_a$$

Hierbei ist:

- Po... Äquivalente statische Lagerbelastung in [N]
- Fr ... Radialkomponente der größten statischen Belastung in [N]
- Fa ... Axialkomponente der größten statischen Lagerbelastung in [N]
- Xo ... Radialfaktor des Lagers
- Yo ... Axialfaktor des Lagers

Wenn $P_o < F_r$ ist, so ist mit $P_o = F_r$ zu rechnen.

Anwendungsbeispiel:

Gewählt wurde das Lager S 607 ZZ, das unter folgenden Betriebsbedingungen arbeiten soll:

- Radialbeanspruchung: $F_r = 50 \text{ N}$
- Axialbeanspruchung: $F_a = 15 \text{ N}$
- Drehzahl: $n = 12.000 \text{ min}^{-1}$
- dynamische Tragzahl: $C = 2311 \text{ N}$
- statische Tragzahl: $C_o = 1057 \text{ N}$

$$\frac{F_a}{C_o} = \frac{15 \text{ N}}{1057 \text{ N}} = 0,014$$

Aus unten stehender Tabelle folgt : $e = 0,22$

$$\frac{F_a}{F_r} = \frac{15 \text{ N}}{50 \text{ N}} = 0,3 > 0,2$$

Somit ergeben sich folgende Faktoren:

$$X = 0,56$$

$$Y = 2$$

Mit diesen beiden Werten lässt sich die äquivalente dynamische Lagerbelastung P errechnen:

$$P = 0,56 \cdot 50 \text{ N} + 2 \cdot 15 \text{ N} = 58 \text{ N}$$

Nominelle Lebensdauer:

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 \cdot n} \cdot \frac{C^3}{P}$$

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 \cdot 12.000 \text{ min}^{-1}} \cdot \left(\frac{2.311 \text{ N}}{58 \text{ N}} \right)^3 = 87.858 \text{ h}$$

Die nominelle Lebensdauer beträgt somit ungefähr 88.000 Stunden.

Berechnungsfaktoren X und Y für Rillenkugellager

| Fa/Co | Lagerluft Normal | | | | | Lagerluft C3 | | | | | Lagerluft C4 | | | | |
|-------|------------------|---|-----------|------|-----|--------------|---|-----------|------|------|--------------|---|-----------|------|------|
| | Fa/Fr < e | | Fa/Fr > e | | | Fa/Fr < e | | Fa/Fr > e | | | Fa/Fr < e | | Fa/Fr > e | | |
| e | X | Y | X | Y | e | X | Y | X | Y | e | X | Y | X | Y | |
| 0,025 | 0,22 | 1 | 0 | 0,56 | 2 | 0,31 | 1 | 0 | 0,46 | 1,75 | 0,4 | 1 | 0 | 0,44 | 1,42 |
| 0,04 | 0,24 | 1 | 0 | 0,56 | 1,8 | 0,33 | 1 | 0 | 0,46 | 1,62 | 0,42 | 1 | 0 | 0,44 | 1,36 |
| 0,07 | 0,27 | 1 | 0 | 0,56 | 1,6 | 0,36 | 1 | 0 | 0,46 | 1,46 | 0,44 | 1 | 0 | 0,44 | 1,27 |
| 0,13 | 0,31 | 1 | 0 | 0,56 | 1,4 | 0,41 | 1 | 0 | 0,46 | 1,3 | 0,48 | 1 | 0 | 0,44 | 1,16 |
| 0,25 | 0,37 | 1 | 0 | 0,56 | 1,2 | 0,46 | 1 | 0 | 0,46 | 1,14 | 0,53 | 1 | 0 | 0,44 | 1,05 |
| 0,5 | 0,44 | 1 | 0 | 0,56 | 1 | 0,54 | 1 | 0 | 0,46 | 1 | 0,56 | 1 | 0 | 0,44 | 1 |