Fach: Entwicklung und Konstruktion BBS Winsen/Luhe

Thema: Dichtungen Thomas Jennert 11.12.2010

Dimensionierung einer statischen Flanschdichtung

Ein Gastank mit einem absoluten Fülldruck von 16 bar und einer Umgebungstemperatur von 20 °C besitzt einen zylindrischen Kontrollstutzen mit einem Innendurchmesser von 560 mm und einer Flanschbreite von 48 mm. Berechnen Sie ob die Verbindung nach wiederholtem An-und Abfahren des Innendrucks noch dicht ist, wenn eine Metallweichstoffdichtung aus Kupfer mit Ovalprofil verwendet wird.

gegeben:

p= 16 bar =1,6N/mm²

$d\_{i}$= 560 mm

$b\_{f}$= 48 mm

gesucht:

a) Vorverformungskraft ($F\_{DV},$ FS 19-1)

b) Betriebsdichtungskraft ($F\_{DB}$, FS 19-2)

c) Entlastungskraft auf die Dichtung infolge Innendruck ($F\_{B}$, FS 19-3)

d) Mindestschraubenkraft im Betriebszustand ($F\_{SD}$, FS 19-4)

e) zulässige Belastung im Betriebszustand ($F\_{Dϑ}$, FS 19-5)$$

f) Vergleich und Beurteilung des Betriebszustandes ($F\_{Dϑ}$) mit der Mindestschraubenkraft ($F\_{SD}$)

**a) Vorverformungskraft (**$F\_{DV}$**)**

-Mittlerer Durchmesser der Dichtung ($d\_{d}$)

$d\_{d}$= $d\_{i}$+$b\_{f}$

$d\_{d}$= 560mm + 48mm

$d\_{d}$= 608mm

-Dichtungskennwert für die Vorverformung ( $k\_{0}$) für Gase nach TB 19-1a 2mm

-Formänderungswiderstand der Dichtung ($K\_{D}$) bei 20°C nach TB 19-1b 200 N/mm²

-Berechnung Vorverformungskraft ($F\_{DV}$)

$$F\_{DV}=π\*d\_{D}\*k\_{0}\*K\_{D}$$

$F\_{DV}= π\*608 mm\*2 mm\*200$ N/mm²

$F\_{DV}=$ 764035N =764 kN

**b) Betriebsdichtungskraft (**$F\_{DB}$**)**

-Dichtungskennwert für den Betriebszustand ($k\_{1}$) nach TB 19- 1a

6mm

-Sicherheitsbeiwert gegen Undichtigkeit ($S\_{D}$)

1,2

-Berechnung der Betriebsdichtungskraft ($F\_{DB}$)

$F\_{DB}= π\*p\*d\_{D}\*k\_{1}$\*$S\_{D}$

$F\_{DB}=$ $π\*$ 1,6N/mm² \* 608mm \* 6mm \* 1,2

$F\_{DB}=$ 22004,2N = 22 kN

**c) Entlastungskraft auf die Dichtung infolge Innendruck (**$F\_{B}$**)**

$F\_{B}= $p \* $π $\* $\frac{d\_{D}^{2}}{4}$

$F\_{B}= $1,6N/mm² \* $π$ \*$\frac{(608 mm)²}{4}$

$F\_{B}=$ 464533.5N = 464,5 kN

**d) Mindestschraubenkraft im Betriebszustand (**$F\_{SD}$**)**

$$F\_{SD}= F\_{B}+F\_{DB}$$

$F\_{SD}=$ 464,5 kN + 22 kN

$F\_{SD}=$ 486,5 kN

**e) zulässige Belastung der Dichtung im Betriebszustand (**$F\_{Dϑ}$**)**

-Formänderungswiderstand der Dichtung bei Betriebstemperatur ($K\_{Dϑ}$) bei 100°C nach TB 19- 1b 180 N/mm²

$F\_{Dϑ}=π\*$ $d\_{D}\*$ $k\_{0}\*$ $K\_{Dϑ}$

$F\_{Dϑ}=π\*$ 608mm \* 2mm \* 180 N/mm²

$F\_{Dϑ}=$ 687631,8 N = 687 kN

**f) Vergleich**

Die Verbindung bleibt nach wiederholtem An- und Abfahren nur dicht, wenn $F\_{Dϑ}$ $F\_{SD}$ ist.

 687 kN 486,5 kN

Die Bedingung ist erfüllt und die Dichtung wird ihre Aufgabe erfüllen!