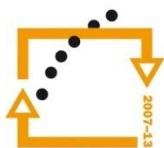




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Součásti točivého a přímočarého pohybu

Téma: Kotoučové brzdy

Autor: Ing. Magdalena Svobodová

Číslo: VY_32_INOVACE_14 – 16

Anotace: *Hydraulicky i mechanicky ovládané kotoučové brzdy. Schématické znázornění kotoučových brzd, princip práce a základní výpočtové vztahy. Požadavky na brzdové kapaliny. DUM je určen pro studenty druhého ročníku strojírenských oborů. Vytvořeno: únor 2013*

Kotoučové brzdy

Kotoučové brzdy se skládají z kotouče ke kterému jsou z obou čelních stran přitlačovány brzdové destičky. Ovládání kotoučových brzd může být hydraulické, pneumatické i mechanické. Kotoučové brzdy se používají u automobilů, motocyklů, jízdních kol i kolejových vozidel.

Kotoučové brzdy jsou oproti brzdám bubnovým výkonější, mají meší hmotnost a lepší odvod tepla vzniklého při brzdění. Nejčastějším způsobem ovládání je ovládání hydraulické.

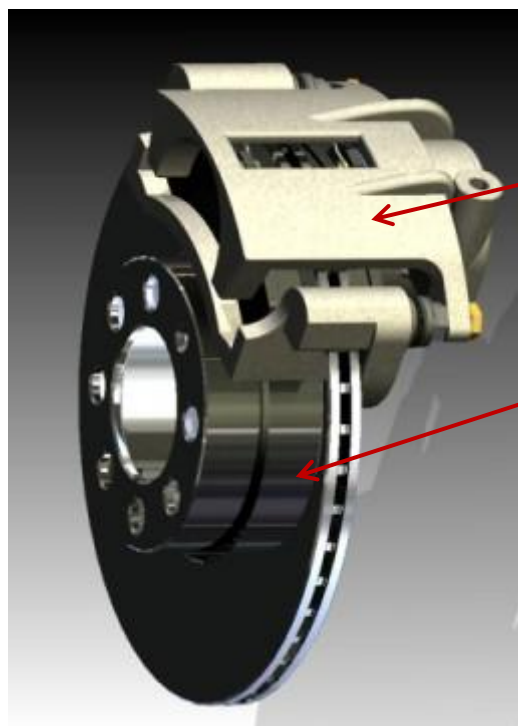
Hydraulicky ovládané kotoučové brzdy se skládají z:

- ▶ Brzdového kotouče
 - ▶ Jednoduchý
 - ▶ S vnitřním chlazením
- ▶ Třmenu (je pevně připojen k vozidlu)
- ▶ Brzdových pístů
- ▶ Brzdových destiček
- ▶ Hlavního brzdového válce
- ▶ Rozvodu brzdové kapaliny

Během provozu dochází k opotřebování jak brzdových destiček, tak i brzdových kotoučů.

Kotoučové brzdy hydraulicky ovládané

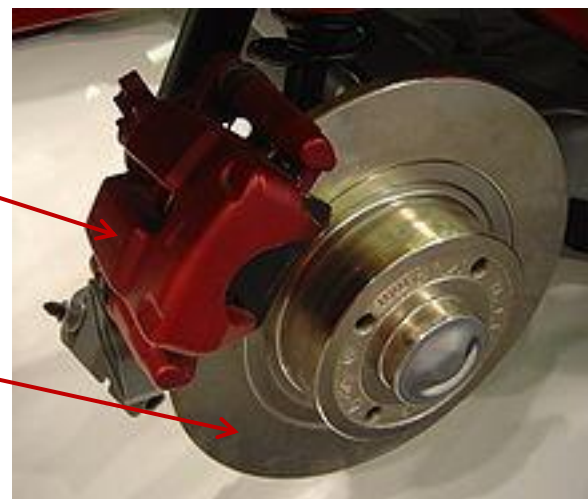
Hlavní části kotoučových brzd jsou na následujících obrázcích.



Kotoučová brzda s kotoučem s vnitřním chlazením [6]

Třmen

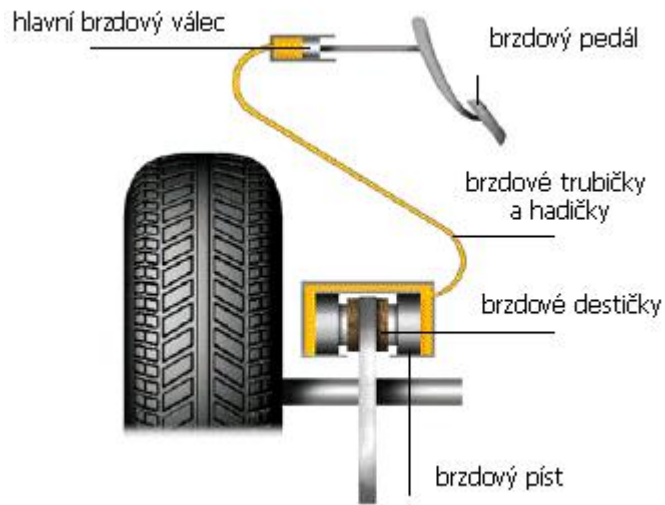
Brzdový kotouč



Kotoučová brzda s jednoduchým brzdovým kotoučem [5]

Kotoučové brzdy hydraulicky ovládané

Schématické znázornění ovládání kotoučových brzd.



Kotoučová brzda hydraulicky ovládaná [7]

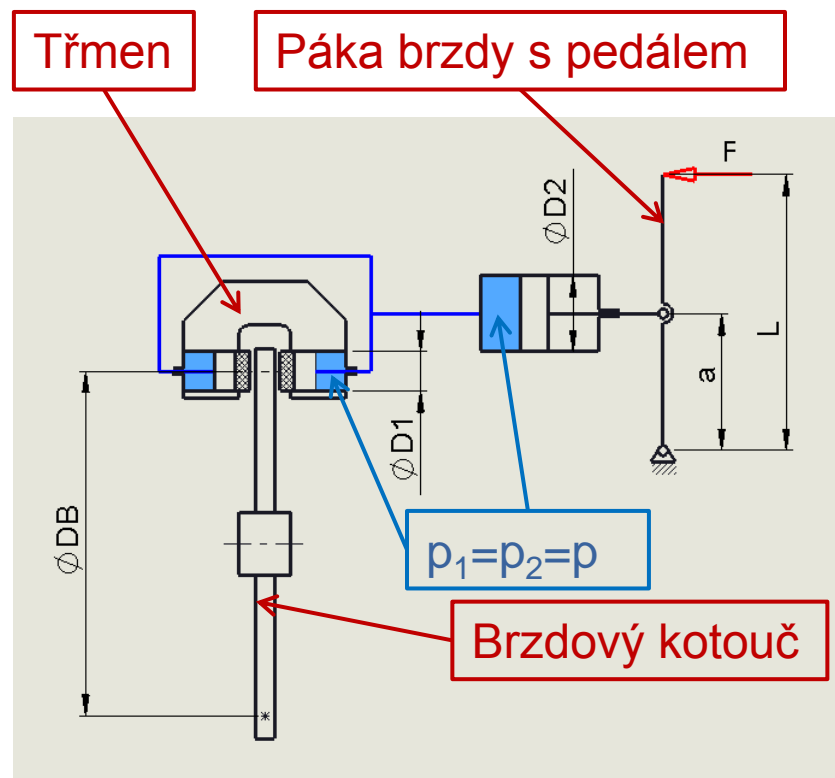
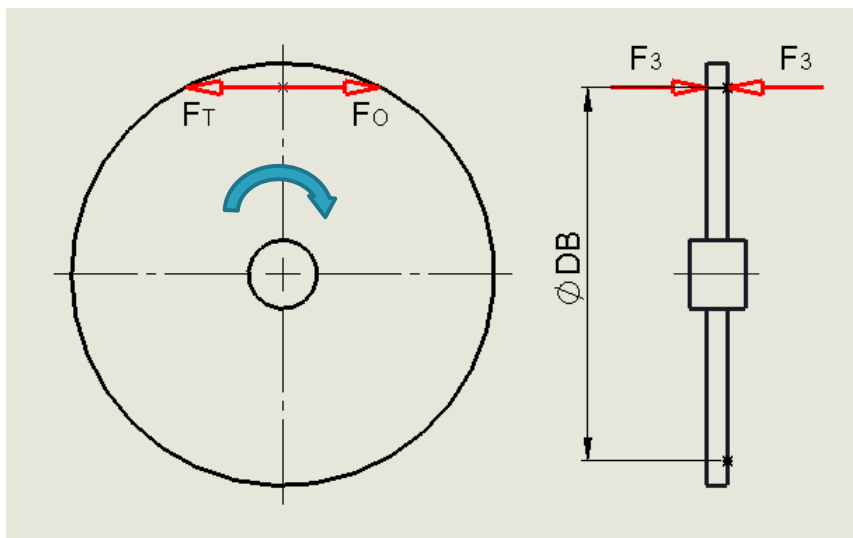


Schéma kotoučové brzdy hydraulicky ovládané

Výpočet hydraulicky ovládané kotoučové brzdy

Síly působící na kotouč brzdy:



F_O obvodová síla
 F_T třecí síla
 f součinitel tření

Z rovnováhy momentů vyplývá:

$$M_K - F_T \cdot \frac{D_B}{2} \cdot 2 = 0 \Rightarrow M_K$$

$$M_K = F_T \cdot D_B = F_3 \cdot f \cdot D_B = p \cdot \frac{\pi \cdot D_1^2}{4} \cdot f \cdot D_B$$

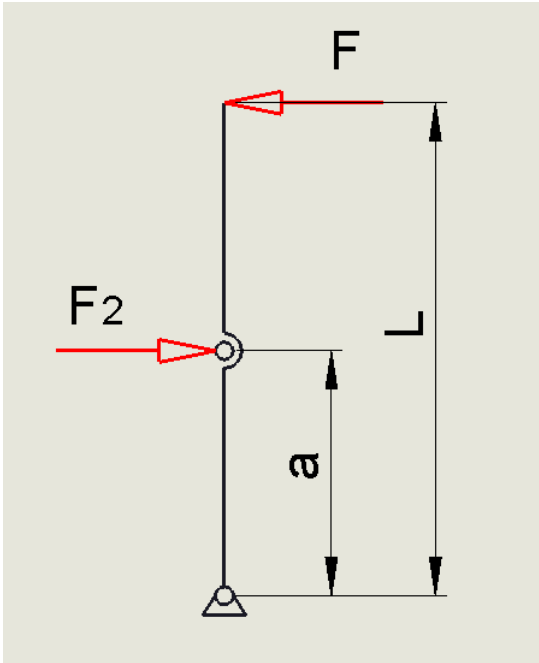
Tlak brzdové kapaliny v brzdových válcích kola musí být stejný jako tlak v hlavním brzdovém válci.

$$p = \frac{4 \cdot F_3}{\pi \cdot D_1^2} = \frac{4 \cdot F_2}{\pi \cdot D_2^2}$$



Výpočet hydraulicky ovládané kotoučové brzdy

Síly působící na brzdovou páku:



Z rovnováhy momentů vyplývá:

$$F \cdot L - F_2 \cdot a = 0 \Rightarrow F_2 = \frac{F \cdot L}{a}$$

Po dosazení do původní rovnice:

$$M_K = p \cdot \frac{\pi \cdot D_1^2}{4} \cdot f \cdot D_B = \frac{4 \cdot F_2}{\pi \cdot D_2^2} \cdot \frac{\pi \cdot D_1^2}{4} \cdot f \cdot D_B$$

$$M_K = \frac{F_2}{D_2^2} \cdot D_1^2 \cdot f \cdot D_B = \frac{F \cdot L \cdot D_1^2 \cdot f \cdot D_B}{a \cdot D_2^2}$$

Ovládací sílu na páce lze vypočítat z následující rovnice:

$$F = \frac{M_K \cdot a \cdot D_2^2}{L \cdot D_1^2 \cdot f \cdot D_B} \quad \text{Uvažujeme-li ztráty potom:} \quad F = \frac{M_K \cdot a \cdot D_2^2}{L \cdot D_1^2 \cdot f \cdot D_B \cdot \eta}$$

Brzdová kapalina

Brzdová kapalina je náplní hydraulických brzdných systémů. Hlavním úkolem brzdové kapaliny je přenos síly od hlavního brzdového válce k brzdovým mechanismům jednotlivých kol. Musí zajišťovat i mazání celého systému a ochranu před korozí.

Základní požadavky na brzdové kapaliny:

- ▶ Vysoký bod varu
- ▶ Stálá viskozita i při změnách teploty
- ▶ Co nejnižší hygroskopičnost
- ▶ Odolnost proti korozi
- ▶ Snášlivost s pryžovými díly
- ▶ Tepelná a chemická stabilita
- ▶ Minimální hořlavost a toxicita

Většina dnes vyráběných brzdových kapalin je založena na glykoleterech, vyrábí se však i brzdové kapaliny na bázi minerálních olejů.

Brzdová kapalina v provozu stárne, díky zvyšujícímu se podílu vody, klesá její bod varu.

Kontrolní otázky

O jakou součást brzdového systému se jedná?

Popište princip činnosti kotoučové brzdy.

Pokud není kotoučová brzda v činnosti jsou brzdové destičky vzdáleny od brzdového kotouče. Je něčím tato vzdálenost omezena?



Část kotoučové brzdy [8]

Použitá literatura

1. KRÍŽ, Rudolf a kol. *Stavba a provoz strojů I: Části strojů*. SNTL - Nakladatelství technické literatury. Praha: SNTL, 1977. L13-C2-V-43f/25559.
2. SHIGLEY Joseph E., Charles R. MISCHKE a Richard G. BUDYNAS. *Konstruování strojních součástí*. Vysoké učení technické v Brně. Brno: VUTIUUM, 2010. ISBN 978-80-214-2629-0.
3. LEINVEBER, Jan, Jaroslav ŘASA a Pavel VÁVRA. *Strojnické tabulky*. Druhé, zcela přepracované vydání. Praha: Scientia, 1998. ISBN 80-7183-123-9.
4. FISCHER, Ulrich, Roland GOMERINGER, Max HEINZLER, Roland KILGUS, Friedrich NÄHER, Stefan OESTERLE, Heinz PAETZOLD a Andreas STEPHAN. *Tabellenbuch Metall*. 44., neu bearbeitete Auflage. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2008. ISBN 978-3-8085-1724-6
5. [cit. 2013-01- 25]
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/72/Disk_brake_dsc03682.jpg/220px-Disk_brake_dsc03682.jpg
6. [cit. 2013-01- 25] <http://autodesk.c-agency.cz/data/imgs/026911.jpg>
7. [cit. 2013-01- 25] http://cs.autolexicon.net/obr_clanky/cs_brzdova_kapalina_002.jpg
8. [cit. 2013-01- 25] <http://www.bekas.cz/img-data/big/213520.JPG>

