



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: Čelist'ové brzdy

Autor: Ing. Magdalena Svobodová

Číslo: VY_32_INOVACE_ 14 – 14

Anotace: *Základní rozdělení brzd. Způsoby ovládání mechanických brzd. Schémata a výpočet jednočelist'ové brzd, dvoučelist'ové brzd s vnějšími čelistmi a dvoučelist'ové brzd s vnitřními čelistmi. DUM je určen pro studenty druhého ročníku strojírenských oborů. Vytvořeno: únor 2013*

Brzdy

Úkolem brzd je snížení rychlosti nebo zastavení pohybu (vozidel, letadel, jeřábů, výtahů i dalších pojížděcích ústrojí a k zastavení pohybu břemene). Slouží i ke zjišťování výkonu motorů (zjišťuje se průběh krouticího momentu).

Základní rozdělení brzd:

- ▶ Brzdy mechanické
 - ▶ radiální
 - ▶ čelistové bubnové
 - ▶ pásové
 - ▶ axiální
 - ▶ čelistové kotoučové
 - ▶ kuželové a lamelové
 - ▶ samočinné
- ▶ Brzdy proudové
 - ▶ hydraulické
 - ▶ pneumatické
- ▶ Brzdy elektrické
 - ▶ elektrodynamické
 - ▶ motory

Mechanické brzdy

U mechanických brzd je brzdného účinku dosaženo smykovým třením mezi vhodně uspořádanými plochami.

Ovládání mechanických brzd může být:

- ▶ mechanické
- ▶ hydraulické
- ▶ pneumatické
- ▶ elektrické

Podle účelu rozdělujeme brzdy na:

- ▶ stavěcí
- ▶ spouštěcí

Stavěcí brzdy zastavují pohyb po vypnutí motoru. Zastavování je rovnoměrně zpožděné.

Spouštěcí brzdy zajišťují spouštění břemene stálou rychlostí. Musí tedy překonávat moment břemene, jsou více namáhány a více se zahřívají než brzdy stavěcí.

Čelistové brzdy bubnové mechanicky ovládané

U čelistových brzd se vytváří brzdný účinek přitlačením čelistí k rotujícímu brzdnému bubnu. Používají se většinou dvě čelisti (někdy pouze jedna) a ty jsou přitlačeny buď na vnější nebo vnitřní stranu bubnu. Čelisti mohou být s brzdovým obložením nebo bez obložení.

Základní rozměry potřebné pro návrh a kontrolu brzdové čelisti:

D	průměr brzdového bubnu
F_N	přítlačná síla na brzdový buben a čelist
S	plocha brzdové čelisti
b	šířka brzdové čelisti

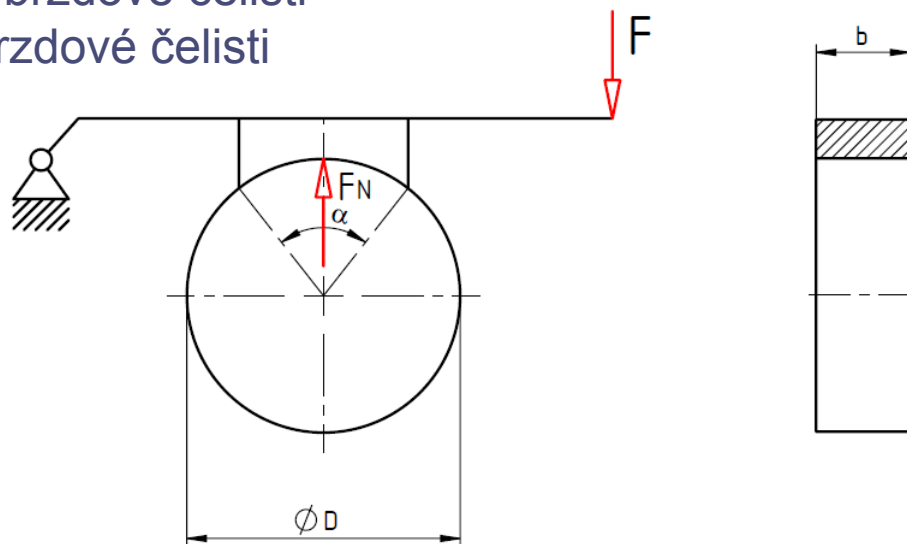


Schéma čelistové bubnové brzdy

Čelistové brzdy bubnové mechanicky ovládané

Při návrhu čelistových brzd se kontroluje tlak, kterým působí čelist na brzdný válec (a válec na čelist) a třecí práce, která se při brzdění mění v teplo. Kontrola na oteplení se provádí kontrolou měrného výkonu na 1 mm² plochy. Kontrola tlaku:

$$p = \frac{F_N}{S} \leq p_D \quad S = \pi \cdot D \cdot b \cdot \frac{\alpha}{360}$$

Měrný výkon na 1 mm² plochy:
Pro spouštěcí brzdy

$$P_{T1} = p \cdot f \cdot v$$

P_{T1}
 f
 p
 v

měrný výkon na 1 mm² plochy
součinitel tření
tlak čelisti na brzdový válec
obvodová rychlost

Pro stavěcí brzdy

$$P_{T1} = \frac{p \cdot f \cdot v}{2}$$

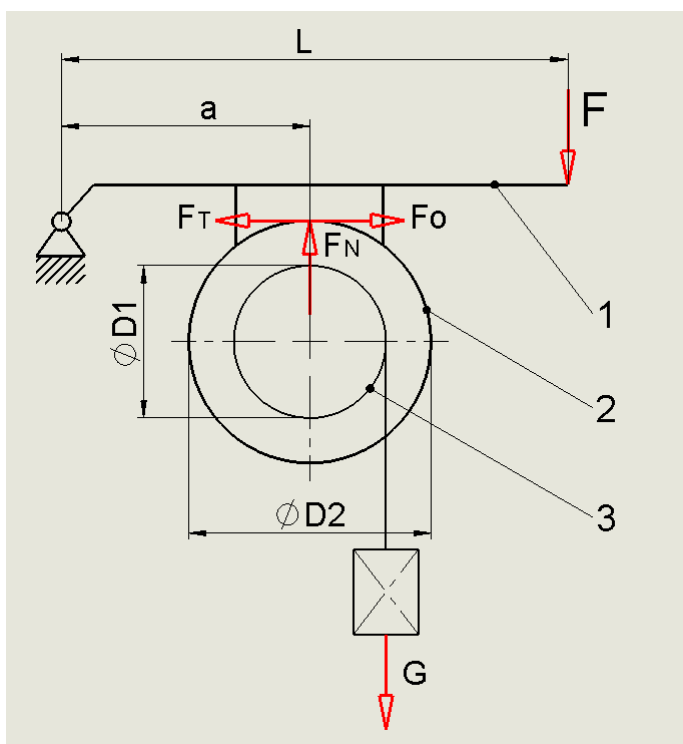


Někdy se kontroluje pouze součin $p \cdot v$, který musí být menší než $(p \cdot v)_D$, jeho hodnota záleží na použitém materiálu brzdového obložení.

Jednočelistová brzda s vnější čelistí

Používá se pouze pro malé výkony (ruční zdvihadla). Nevýhodou je namáhání hřídele brzdového bubnu na ohyb.

Určení velikosti brzdného momentu a ovládací síly na páce:



$$M_B = G \cdot \frac{D_1}{2} = F_o \cdot \frac{D_2}{2} = F_T \cdot \frac{D_2}{2} = F_N \cdot f \cdot \frac{D_2}{2}$$

$$M_B = F \cdot \frac{L}{a} \cdot f \cdot \frac{D_2}{2} \Rightarrow F$$

$$F = \frac{2 \cdot M_B \cdot a}{L \cdot f \cdot D_2} = \frac{G \cdot D_1 \cdot a}{L \cdot f \cdot D_2}$$

f součinitel tření
 F_N normálová síla
 F_O obvodová síla
 F_T třecí síla

- 1 brzdová páka s čelistí
- 2 brzdový buben
- 3 lanový buben

Schéma jednočelistové bubnové brzdy

Dvoučelistová brzda s vnějšími čelistmi

Určení velikosti brzdného momentu a ovládací síly na páce:

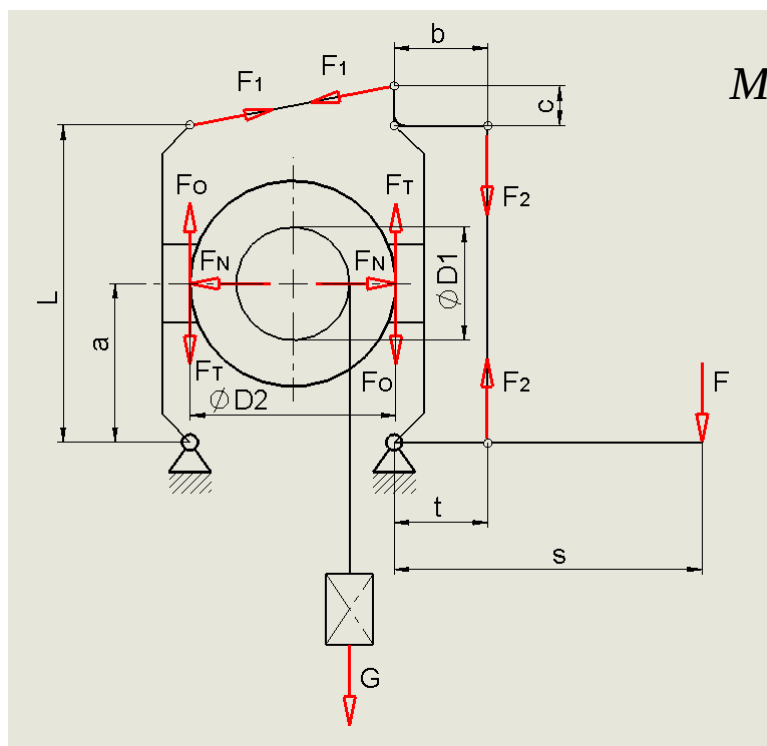


Schéma dvoučelistové bubnové brzdy s vnějšími čelistmi

$$M_B = G \cdot \frac{D_1}{2} = 2 \cdot F_o \cdot \frac{D_2}{2} = F_o \cdot D_2 = F_T \cdot D_2 = F_N \cdot f \cdot D_2$$

$$F_N \cdot a - F_1 \cdot L = 0 \Rightarrow F_N = \frac{F_1 \cdot L}{a}$$

$$F_1 \cdot c - F_2 \cdot b = 0 \Rightarrow F_1 = \frac{F_2 \cdot b}{c}$$

$$F_2 \cdot t - F \cdot s = 0 \Rightarrow F_2 = \frac{F \cdot s}{t}$$

Po dosazení:

$$M_B = F \cdot \frac{L \cdot b \cdot s}{a \cdot c \cdot t} \cdot f \cdot D_2 \Rightarrow F$$

$$F = \frac{M_B \cdot a \cdot c \cdot t}{L \cdot b \cdot s f \cdot D_2}$$

Dvoučelistová brzda s vnitřními čelistmi

Jedná se o brzdu mechanicky ovládanou. Bubnová brzda s vnitřními čelistmi se používá u motorových vozidel.

Určení velikosti brzdného momentu a ovládací síly na páce:

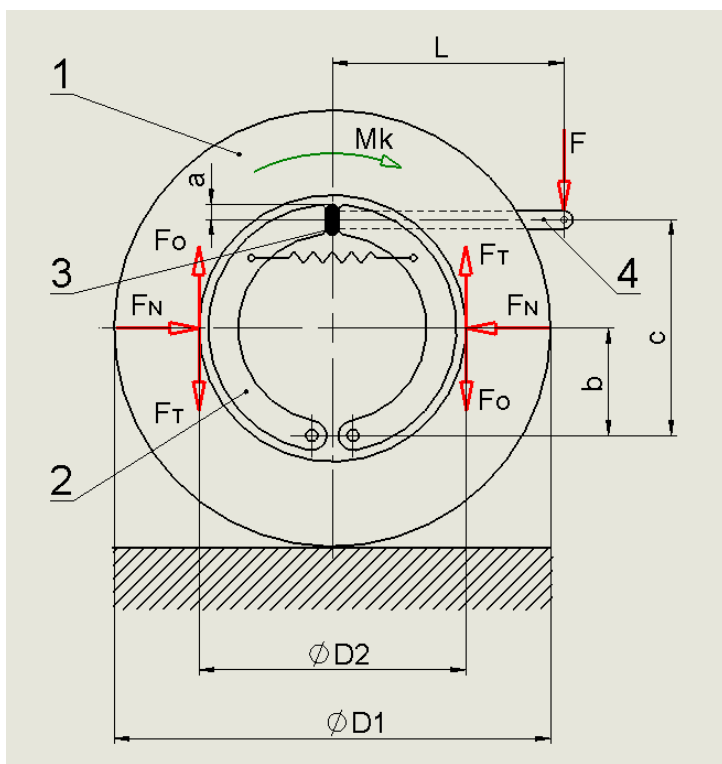


Schéma dvoučelistové bubnové brzdy s vnitřními čelistmi

$$M_B = 2 \cdot F_o \cdot \frac{D_2}{2} = F_o \cdot D_2 = F_T \cdot D_2 = F_N \cdot f \cdot D_2$$

$$F_N \cdot b - F_1 \cdot c = 0 \Rightarrow F_N = \frac{F_1 \cdot c}{b}$$

$$F_1 \cdot a - F \cdot L = 0 \Rightarrow F_1 = \frac{F \cdot L}{a}$$

Po dosazení:

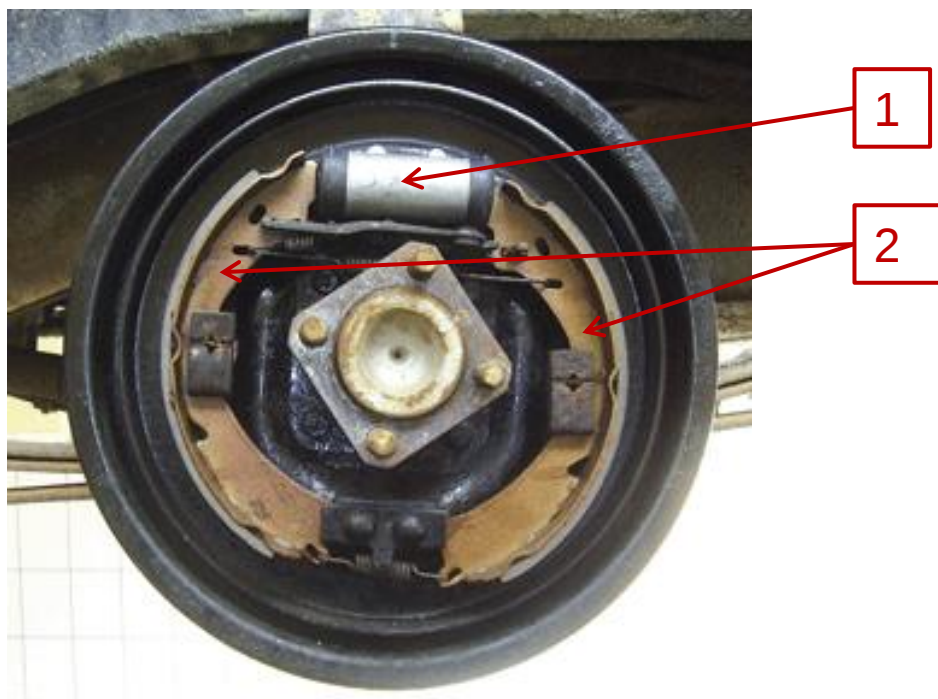
$$M_B = F \cdot \frac{L \cdot c}{a \cdot b} \cdot f \cdot D_2 \Rightarrow F = \frac{M_B \cdot a \cdot b}{L \cdot c \cdot f \cdot D_2}$$

- 1 kolo automobilu
- 2 brzdové čelisti
- 3 klíč k rozvírání čelistí
- 4 ovládací páka

Kontrolní otázky

O jaký typ brzdy se jedná a jak je tato brzda ovládaná?

Popište princip činnosti brzdy na obrázku, jakou funkci mají díly 1 a 2 ?



Obrázek čelistové brzdy [5]

Použitá literatura

1. KŘÍŽ, 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: VUTUM, 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. 2013-01-20] http://www.offroadrevue.cz/images/Obsah08_01_clanek04.gif