

Semestrální práce z konstruování s podporou počítačů

Konstrukce kotoučové brzdy na voze Alfa Romeo 164

Autor: Stanislav Ludvík

školní rok: 2006/2007

Výpočet síly pedálu převedená kapalinou na brzdové obložení

Síla na pedál $F := 5000 \text{ N}$ $\pi = 3.142$

Průměr brzdového válce $D := 0.02222 \text{ m}$

$$S := \frac{D^2}{4} \cdot \pi$$

$$S = 3.878 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

Průměr válečku ve třmenu $d := 0.054 \text{ m}$

$$S_1 := \frac{d^2}{4} \cdot \pi$$

$$S_1 = 2.29 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

Síla přenesená na brzdové válečky ve třmenech přední nápravy (bez posilovače)

$$F_1 := \frac{F \cdot S_1}{S}$$

$$F_1 = 2.953 \times 10^4 \text{ N}$$

Rozdělení brzdných sil na nápravy je 60% přední, 40% zadní

Na jeden váleček přední nápravy připadá síla

$$F_p := \frac{0.6 F_1}{2}$$

$$F_p = 8.859 \times 10^3 \text{ N}$$

Mou konstrukční změnou je nahrazení jednoduchého kotouče dvojitým s chlazením protékajícím vzduchem. Tyto kotouče mají lepší průběh brzdné síly a díky chlazení není takovým problémem zahřívání na vysoké teploty, při nichž dochází ke snížení tření tzv. vadnutí.

Problematika brzdění

Při brzdění nenastává brzdný efekt ihned, ale dochází k prodlevě jak u řidiče, tak při náběhu brzdového účinku
 Tabulka udává prodlevu řidiče (získáno na adrese výzkumného oddělení nehod)

Zkušený řidič připravený brzdit	0,6-0,7 s
Pozorný řidič, který nečeká překážku	0,7-0,9 s
Řadící nebo předjíždějící řidič	1,0-1,2 s
Nepozorný řidič	1,4-1,8 s
Indisponovaný řidič (únava, nemocí, požitím alkoholu)	1,6 s a více

Prodleva brzd se obecně udává 0,15 sekundy

Samotný účinek brzd se projeví v nejlepším případě za 0,75 sekundy, kdy již vozidlo překoná jistou vzdálenost

Míru brzdění udávají adhezní síly, které se při blokování kol vypočítají

zatížení ořední nápravy

$$N_1 := 10000 \cdot N$$

činitel adheze (suchý beton)

$$\mu := 0.8$$

$$F_{př} := N_1 \cdot \mu$$

$$F_{př} = 8 \times 10^3 N$$

V případě, že je přední náprava blokována je její celkové zpomalení

$$m \cdot a - (F_v - (F_{př} + F_z)) - \mu \cdot (N_1 + N_2) - \mu \cdot m \cdot g$$

Tíhové zrychlení

$$g = 9.807 \frac{m}{s^2}$$

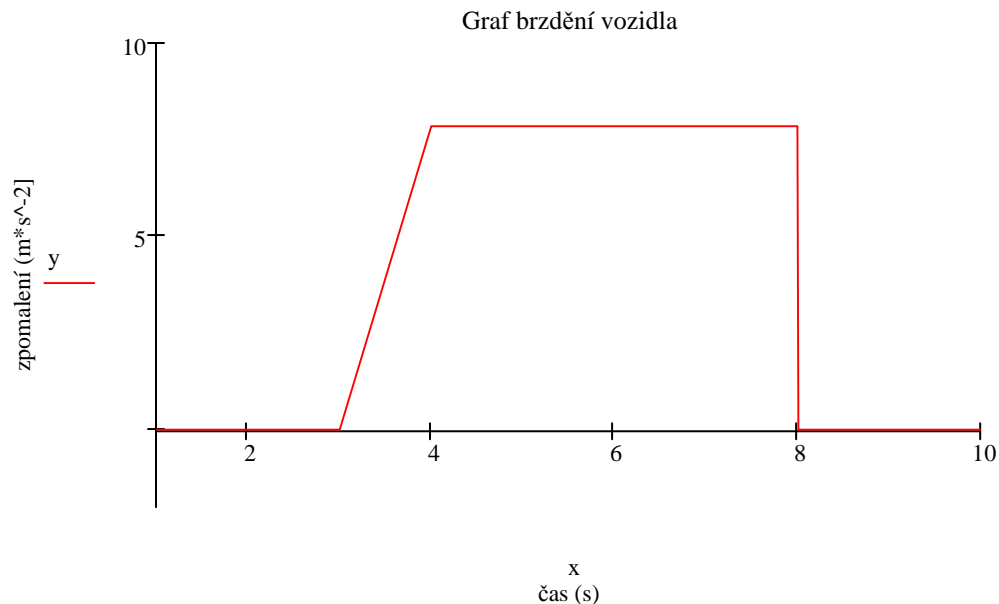
$$a = \mu \cdot g$$

$$a := \mu \cdot g$$

$$a = 7.845 \frac{m}{s^2}$$

Protože kreslíme jen kotouč a třmen přední nápravy, neuvažujeme účinek zpomalení vykazovaný zadní nápravou, jakož i její přítlačnou sílu.

Graf názorně ukazuje, že nástup brzd není plynulý. V 1-3 sekundě dochází k reakci ze strany řidiče na podnět a prodlevě brzd. Dále vidíme jejich nástup a plynulé zpomalování, až do úplného zastavení vozidla.



Dále přikládám tabulku udávající činitel adheze v závislosti na povrchu vozovky, který názorně ukazuje jak velmi se mění účinek brzd se stavem vozovky a převládajícím počasím. Vzorec pro výpočet zrychlení pak dokazuje, že brzdný účinek se vlivem náledí může snížit až 10x.

vozovka		□
beton	suchý	0,8-1,0
	mokvý	0,5-0,8
asfalt	suchý	0,6-0,9
	mokvý	0,3-0,8
dlažba	suchá	0,6-0,9
	mokrá	0,3-0,5
makadam	suchý	0,6-0,8
	mokvý	0,3-0,5
polní cesta	suchá	0,4-0,6
	mokrá	0,3-0,4
sníh		0,2-0,4
náledí		0,1-0,3

Závěr: Předmětem mé práce není jen samotná konstrukce kotoučové brzdy, ale především zdůvodnění správné funkčnosti brzdového systému, na kterém bezpochyby v dnešní uspěchané době a stálému porušování předpisů závisí náš život.

$$x := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 8.01 \\ 10 \end{pmatrix} \quad y := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 7.845 \\ 7.845 \\ 7.845 \\ 7.845 \\ 7.845 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

\ \ / \ \ /