

DYNAMIKA PRACOVNÍ SEDAČKY ŘIDIČE

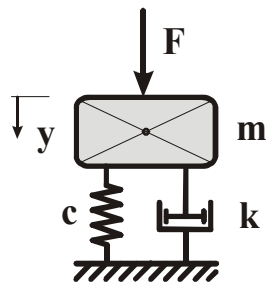


Anatomické sedadlo řidiče musí splňovat náročné požadavky, které jsou kladeny na zdraví, pohodlí, komfort a bezpečí sedící osoby. Během jeho vývoje byl kladen důraz na ergonomické, užité a estetické vlastnosti a na schopnost tlumit otřesy vznikající při jízdě. Sedadlo je vybaveno systémem posuvu a zdvihu, zvýšený boční okraj opěry zaručuje uvolněné a pohodlné sezení.



Použití: nákladní automobily, autobusy, kolejová vozidla, stavební a zemědělské stroje ...

Při zkoumání dynamického chování pracovní sedačky řidiče se vycházelo z jejího zjednodušeného modelu. Jedná se v podstatě o pohyb hmoty (zahrnující hmotnost řidiče, sedačky a jejího mechanismu) na tlumeném pružném závěsu.



Sledujeme vliv parametrů **c**, **k** na pohyb sedačky při dosednutí řidiče.

c ... koeficient tuhosti pružiny [N/m]

k ... koeficient tlumení tlumiče [Ns/m]

Poloha sedačky je vztažena k ustálenému stavu, odpovídajícímu deformaci pružiny vyvolané samotnou její vahou bez vnějšího zatížení. Váhu řidiče lze považovat za vnější sílu **F** [N] působící na sedačku.

Uvažujme konkrétní hodnoty:

$$\left. \begin{array}{l} m_1 = 20 \text{ kg} \quad \dots \text{ hmotnost sedačky} \\ m_2 = 80 \text{ kg} \quad \dots \text{ hmotnost řidiče} \end{array} \right\} m = m_1 + m_2 = 20 + 80 = 100 \text{ kg}$$

$$g \approx 10 \text{ m/s}^2 \quad \dots \text{ gravitační zrychlení}$$

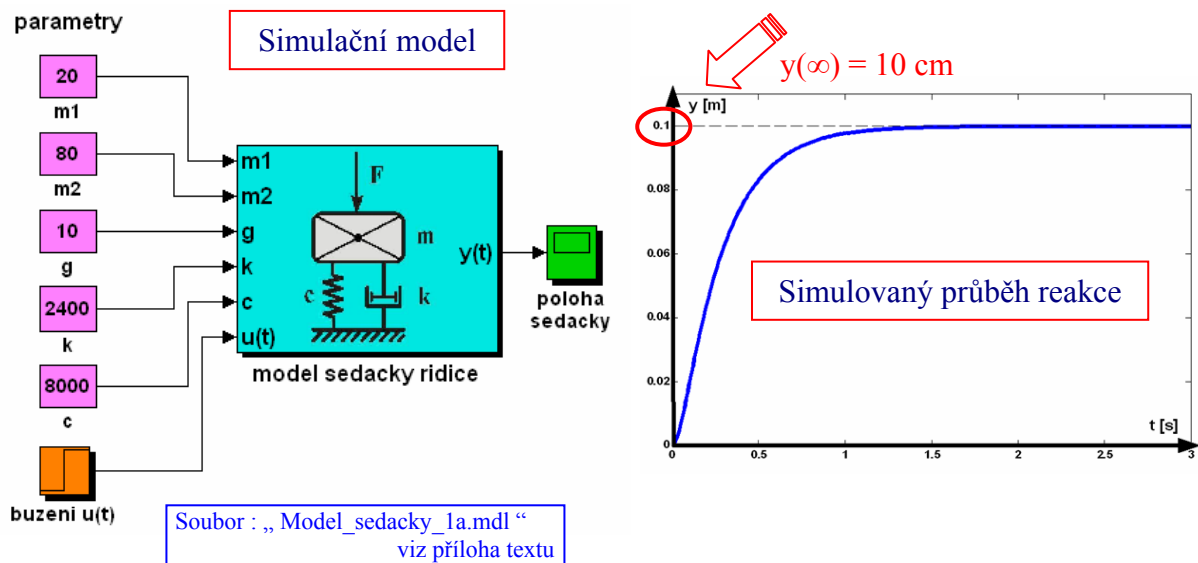
$$c = 8 \cdot 10^3 \text{ N/m}$$

$$k = 2,4 \cdot 10^3 \text{ Ns/m}$$

$$F = m_2 g = 80 \cdot 10 = 800 \text{ N}, \quad [N = \text{kg m} / \text{s}^2]$$

Simulační model byl vytvořen v prostředí MATLAB R2006a / Simulink, viz soubor „Model_sedacky_1a.mdl“ v příloze. Poznamenejme, že kladnou výchylku **y** simulované reakce je nutné chápat tak, jak je naznačeno na obrázku, tedy prosednutí směrem dolů, jako odchylku od ustáleného stavu bez zatížení.

Simulace pohybu sedačky



Pohyb sedačky je v tomto případě plynulý, bez překmitů a kmitavých složek. K praktickému ustálení pohybu dochází asi za 1,5 sekundy. Ustálená hodnota prosednutí po odeznění přechodového děje je $y(\infty) = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$. Tuto hodnotu jsme mohli / měli předpokládat. V ustáleném stavu se totiž vliv tlumiče k neprojeví a prosednutí je dáno jen tuhostí pružiny c . V rovnovážném stavu musí být síla reakce pružiny a váha řidiče v rovnováze

$$y(\infty) \cdot c = F = m_2 \cdot g$$

$$y(\infty) = m_2 \cdot g / c = 80 \cdot 10 / 8000 = 0,1 \text{ [m]}$$

koeficient tlumení k tlumiče ovlivní pouze průběh a dynamiku přechodového děje.

Úkoly.:

1. Simulujte pohyb sedačky za stejné situace, ovšem se správnou (nezaokrouhlenou) hodnotou gravitačního zrychlení $g = 9,800665 \text{ m/s}^2$. Jakou změnu jste předpokládali? Potvrdila se simulací?
2. Jak by se chovala pracovní sedačka za stejné situace na Měsíci? Gravitační zrychlení na povrchu Měsíce je přibližně 6 krát menší, uvažujte $g = 1,624 \text{ m/s}^2$.
3. Simulujte chování sedačky pro různé hodnoty parametrů. Co jednotlivé parametry ovlivňují? Konfrontujte vždy Váš fyzikální náhled s výsledky simulace.
4. Určete experimentálně při jakém tlumení k tlumiče se začíná objevovat kmitání pohybu sedačky.

Vypracoval : Janeček J., KŘT TU Liberec