

Technická fakulta ČZU Praha

Autor: **Jakub Lev**

Semestr: **letní 2007**

Úprava kombinátoru Saturn

Popis:

Mým úkolem bylo navrhnout vhodné konstrukční úpravy, tak aby stroj byl schopen pracovat v nezorané půdě a vhodně ji připravit pro výsev plodin. Koncepce původního stroje spočívá v několika vedle sebe zapojených sekcích, které jsou schopny pracovat samostatně. Každá má vlastní systém kopírování terénu. Skládá se pak s prvního prutového válce, první rovnací desky, šípových radliček, druhé rovnací desky a prutového válce, nakonec následuje těžký croskvil válec či pakr nebo znovu prutový válec.

Nejprve jsem nahradil první válec a rovnací desku. Jelikož na nezorané půdě nemají smysl. Místo nich jsem použil běžná kopírovací kola. Další zásadní krok je vložení srovnávacích disků za šípové radlice místo rovnací desky. Jejich účel je zarovnání povrchu a nařezání nerozdobené půdy. Samozřejmě je celkové vyztužení konstrukce.

Výpočty:

Určení minimální síly na radličku při které dojde k ustřížení pojistného šroubu.

Vstupní hodnoty:

$$\text{MPa} := 10^6 \cdot \text{Pa} \quad \text{kN} := 10^3 \cdot \text{N}$$

$$\text{Vzdálenost os šroubů} \quad l_1 := 60 \cdot \text{mm}$$

$$\text{délka slupice s radličkou} \quad l_2 := 465 \cdot \text{mm}$$

šroub M8 - 5.8

$$\text{mez pevnosti} \quad R_m := 500 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{průměr šroubu} \quad D := 8 \cdot \text{mm} \quad (\text{šroub s tělem})$$

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

$$S = 50.265 \text{ mm}^2$$

minimální síla na ustřížení v místě šroubu

$$F_s := R_m \cdot S$$

$$F_s = 25.133 \text{ kN}$$

síla na radličku

Given

$$F_{\text{rad}} \cdot l_2 = M_{O1}$$

$$F_s \cdot l_1 = M_{O2}$$

$$M_{O2} = M_{O1}$$

$$\begin{pmatrix} M_{O2} \\ M_{O1} \\ F_{\text{rad}} \end{pmatrix} := \text{Find}(M_{O2}, M_{O1}, F_{\text{rad}})$$

minimální síla na radličku

$$F_{\text{rad}} = 3.243 \text{ kN}$$

Napětí v nosné trubce při zvednutém nářadí

Vstupní hodnoty:

hmotnost stroje $m_s := 300 \cdot \text{kg}$

$$g := 9.81 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$$

vzdálenost težiště od závěsu

$$L := 1.8 \cdot \text{m}$$

rozměry trubky $D := 100 \cdot \text{mm}$ $d := 80 \cdot \text{mm}$

určení momentu

$$M_o := L \cdot m_s \cdot g$$

$$M_o = 5.297 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

průřezový modul v ohybu

$$W_o := \frac{\pi}{32} \cdot \frac{D^4 - d^4}{D}$$

$$W_o = 57.962 \text{ cm}^3$$

velikost napětí

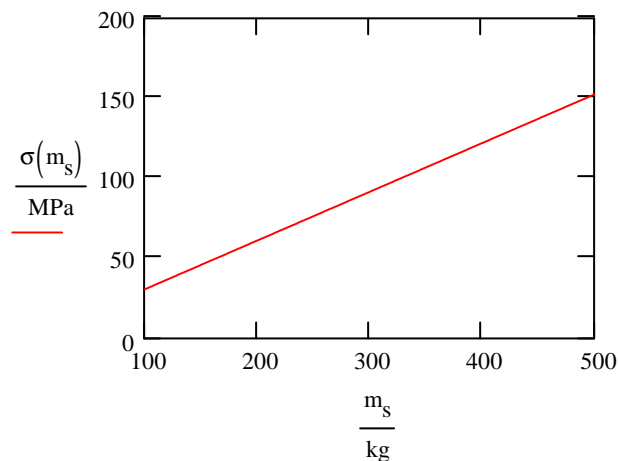
$$\sigma := \frac{M_o}{W_o}$$

$$\sigma = 91.394 \text{ MPa}$$

Velikost napětí v závislosti na hmotnosti stroje

$$m_s := 100 \cdot \text{kg} .. 500 \cdot \text{kg}$$

$$\sigma(m_s) := \frac{L \cdot m_s \cdot g}{W_o}$$



Závěr:

Napětí vyvolané v nosné trubce je poměrně značné. Ovšem pokud počítáme s tím že trubka slouží zároveň jako torzní tyč a umožňuje drobný výkyv do stran. Použitý materiál bude mít dostatečně velké dovolené napětí pro ohyb.

Literatura, odkazy a zdroje

<http://www.opall-agri.cz> firemní literatura (prospekty) Lemken, opall-agri, Potinger

$$M_{O1} := 1 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$F_{\text{rad}} := 1 \cdot \text{kN}$$

$$M_{O2} := 1 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$