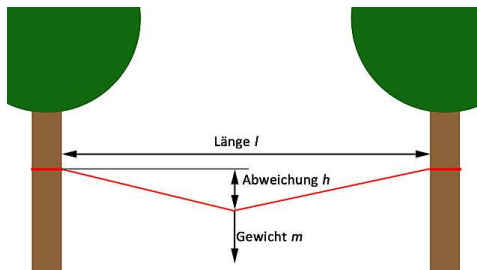


SUBMITTED BY
jsschinzach

ON
01.12.2011

★ ★ ★ ★ ★
Keine Stimmen

Spriegoto trošu slodze (trošu tiltu slodze)



Ir ļoti grūti novērtēt, cik lielu slodzi drīkst uzlikt virvei. Šī raksta mērķis ir veicināt izpratni par to, ka pat modernas virves nedrīkst pievilkt pēc saviem ieskatiem, kā arī parādīt, kādas slodzes ir pieļaujamas. (ieskaitot Excel failu)

Pamatparametri

Troses slodzes aprēķināšanai ir 5 pamatlielumi:

- Troses tiltagarums ***l***. Troses tilta garums (ideālā līnija) metros
- **Svars *m*** (masa), kas iedarbojas uz nostieptu trosi
- **Novirze *h*** — novirze no troses ideālās līnijas, ja uz to iedarbojas svars *m*
- Troses **izturība pret plīsumu *R_z***. Šis lielums tiek norādīts N (ņūtonos). Mūsdienu sintētisko šķiedru trosēm šī vērtība var pārsniegt 35 kN, taču vecākām trosēm tā ir ievērojami zemāka; principā tiek pieņemts, ka trosu tiltiem un tamlīdzīgiem objektiem tai jābūt vismaz 24 kN.
- **Stiepes spēks *F_s***, ar kādu trose ir nostiepta. Šis lielums parasti ir no 3 līdz 6 kN.

Aprēķini vienmēr tiek veikti, ņemot vērā slodzi troses vidū, jo tajā vietā trose ir pakļauta vislielākajai slodzei.

Spēks ņūtonos

Ir svarīgi zināt spēka vienības: N (ņūtons), daN (dekanūtons), kN (kilonūtons). Attiecība ir šāda:

$$1 \text{ kN} = 100 \text{ daN} = 1000 \text{ N}$$

Bieži šos datus sajauc ar svara datiem. Šajā gadījumā ir spēkā:

$$\text{svara spēks } F_g [\text{N}] = \text{masa } m [\text{kg}] * \text{zemes paātrinājums } g [\text{m/s}^2]$$

Kur *g* (Zemes paātrinājums) ir konstante 9,81 m/s² (aprēķiniem no galvas: 10). Tas nozīmē, ka, ja pie virves tiek piekārtā 1 kg masa, uz virvi iedarbojas 9,81 N (1 kg * 9,81 m/s² = 9,81 N).

Neņem vērā

Aprēķinot troses slodzi, netiek ņemti vērā šādi faktori:

- troses pašsvars
- svara slodzes kustība (šūpošanās vai kritieni)

Lai kompensētu šos faktorus un nodrošinātu papildu rezerves, aprēķinos vienmēr izmantojam 1/3 no troses izturības pret pārraušanu. Tas ir īpaši svarīgi trosēm, kas tiek uzskatītas par pēdējo drošības līdzekli (drošības trose).

Principi

Principā tiek piemēroti šādi 3 pieejas:

- Jo lielāks ir virves izliekums, jo mazāka ir slodze
- Jo garāka (lielāka attāluma) ir virve, jo lielāka ir slodze
- Jo spēcīgāk virve tiek nostiepta, jo lielāka ir slodze

Atvasinājums / aprēķina metode

Troses slodzes aprēķins tiek veikts, izmantojot trigonometrisko un vektoriālo aprēķinu. Ja nav atbilstošu matemātisko vai fizikas pamatzināšanu, izvedums ir grūti saprotams.

Šī sadaļa ir iekļauta tikai papildus informācijai; protams, nav domāts, ka jauniešu grupas vadītājam pašam būtu jāspēj veikt šādus aprēķinus.

Vispirms jādefinē leņķis α (1. attēls). Leņķim α ir spēkā: $\tan \alpha = l/(2 \cdot h)$, no kā izriet: $\alpha = \tan^{-1}(l/(2 \cdot h))$

Uz virves viduspunktu iedarbojas 3 spēki: svara spēks F_g un divreiz virves vilkšanas spēks F_z (katrs savā virzienā, sk. 2. attēlu). Tā kā konstrukcija ir simetriska, F_z ir divreiz vienāds. Tā kā visu spēku, kas iedarbojas uz vienu punktu, vektoru summa ir 0, trīs vektori veido trīsstūri (3. attēls)

Šajā trīsstūrī tagad var salīdzinoši vienkārši aprēķināt F_z : izmantojot iezīmēto trīsstūra augstumu, leņķi α (leņķis, kas veidojas ar iepriekš aprēķināto leņķi) un pusi no svara spēka, var izveidot trigonometrisko vienādojumu: $\cos \alpha = F_g/(F_z \cdot 2)$, no kā izriet: $F_z = F_g/(\cos \alpha \cdot 2)$.

Ja tagad alfa vietā ievieto iepriekšējās vienādojuma vērtību, pieskaita troses stiepes spēku un visu reizinā ar 3, iegūst galīgo nepieciešamo troses stiepes izturību (kas tiek izmantota tikai 33 % apmērā):

$$F_o = (F_z + F_s) \cdot 3$$

$$F_o = (F_g/(\cos \alpha \cdot 2) + F_s) \cdot 3$$

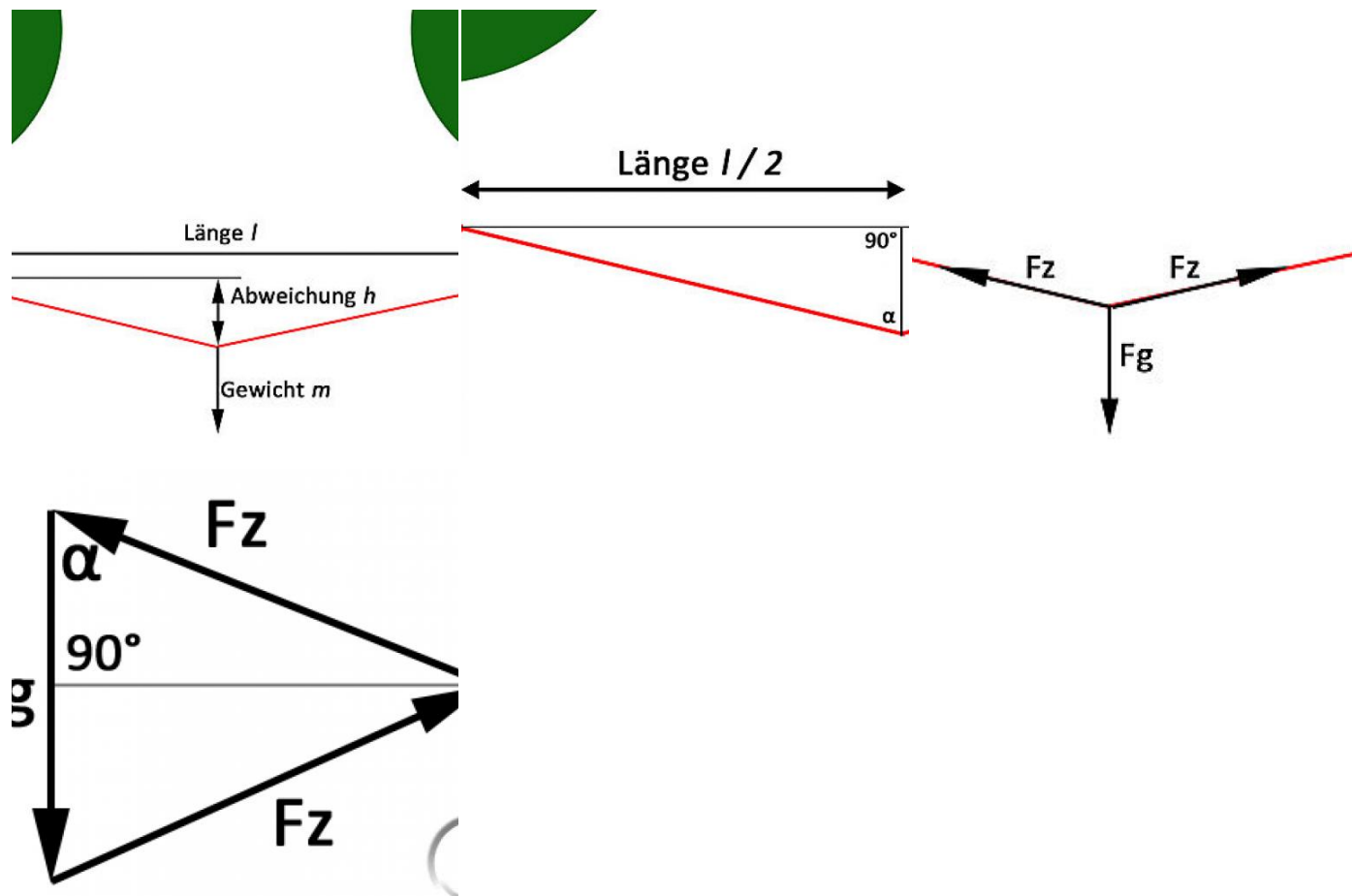
$$F_o = (m \cdot 9,81 / (\cos(\tan^{-1}(l / (2 \cdot h)))) \cdot 2) + F_s) \cdot 3$$

Šo vienādojumu var pārveidot pēc vajadzības, piemēram:

$$m = (F_o/3 - F_s) \cdot (\cos(\tan^{-1}(l/(2 \cdot h)))) \cdot 2 / 9,81$$

Piezīme: Excel formula ir nedaudz sarežģītāka, jo Excel trigonometrisko funkciju rezultātus izrāda leņķa mērvienībās, tādēļ tie vispirms ir jāpārrēķina.

Aprēķinu diagrammas



Atsauces

- Titullapa, Excel fails, attēli, aprēķini: nodrošinājusi Jungschar Schinznach / Manuel Meier

Weitere Informationen

Kategorijas

Tehnika un aktīvā atpūta

Tags

Trosu tehnika

Vecums

Dati nav pieejami.

Dalībnieku skaits

Dati nav pieejami.

Bībele

Šī informācija nav norādīta.

Ilgums

Līdz 1 stundai

Materiāls

Nav

Failu lejupielāde

Pieejama failu lejupielāde

KI Generierter Inhalt

Saturs

Kategorijas

Tags

Vecums

Dalībnieku skaits

Bībele

Ilgums

Materiāls