

## Příze a hedvábí 3 „Tahové namáhání a pevnost“ Solověvův empirický model - ukázkový příklad

### Ukázkový příklad:

Vypočítejte absolutní pevnost 100% bavlněné příze mykané a její poměrnou pevnost dle Solověvova vzorce, je-li dána jemnost příze  $T = 33 \text{ tex}$ , jemnost vláken  $t = 0.14 \text{ tex}$ , měrná hmotnost bavlny  $\rho_{CO} = 1520 \text{ kgm}^{-3}$ , délka vláken  $l = 25 \text{ mm}$ , zákrut příze  $Z = 660 \text{ m}^{-1}$ , pevnost vláken  $P_v = 0,0351 \text{ N}$ .

Základní vztah pro výpočet poměrné příze dle Solověva:

$$p_p [N / \text{tex}] = p_v [N / \text{tex}] \cdot f_n \cdot f_l \cdot f_\alpha \cdot \eta$$

Postupně vypočteme všechny součinitele. A pak je dosadíme do základního vztahu.

Nejprve je nutné určit poměrnou pevnost vlákna. Zadána je pevnost absolutní, z ní určíme pevnost poměrnou:

$$p_v [N / \text{tex}] = \frac{P_v [N]}{t [\text{tex}]} = \frac{0.0351}{0.14} = 0.251 \text{ N} / \text{tex}$$

Spočteme součinitel zahrnující vliv počtu vláken. Pro přízi mykanou má tento tvar:

$$f_n [-] = 1 - 0,18 - 2,65 \sqrt{\frac{t_{[\text{tex}]}}{T_{[\text{tex}]}}} = 1 - 0,18 - 2,65 \sqrt{0.14/33} = 0.647$$

Dále vypočteme ze zadaných dat součinitel zahrnující vliv délky vláken:

$$f_l [-] = 1 - 5/l_{[\text{mm}]} = 1 - 5/25 = 0.8$$

Dále následuje výpočet součinitele zahrnujícího vliv zákrutu. Tento součinitel se určuje ve třech krocích.

1) Nejprve určíme kritický Köchlinův zákrutový koeficient dle vztahu:

$$\alpha_{\text{krit}} [m^{-1} \text{ktex}^{1/2}] = 173,9 T_{[\text{tex}]}^{-0,07587} = 173,9 \times 33^{-0,07587} = 133 m^{-1} \text{ktex}^{1/2}$$

2) Následuje výpočet parametru  $\delta_\alpha$  jako rozdílu Köchlinova zákrutového a kritického Köchlinova zákrutového koeficientu. Vzhledem k tomu, že není zadán Köchlinův zákrutový koeficient, musíme ho vypočítat ze známého vztahu na základě znalosti zákrutu a jemnosti příze.

$$\alpha \left[ m^{-1} \text{ktex}^{1/2} \right] = \frac{Z [m^{-1}] \sqrt{T [\text{tex}]}}{10^{3/2}} = 119.9 \doteq 120 m^{-1} \text{ktex}^{1/2}$$

$$\sigma_\alpha = \alpha - \alpha_{\text{krit}} = 120 - 133 = -13 m^{-1} \text{ktex}^{1/2}$$

3) Z parametru  $\delta_\alpha$  pak můžeme určit hodnotu součinitele  $f_\alpha$ . Příslušnou hodnotu součinitele určíme z empiricky stanovené tabulky (zpracována pro bavlněné příze). Naleznete ji v přednášce Příze a hedvábí 3 „Tahové namáhání a pevnost“ na slide 25.

Ze zmíněné tabulky tedy „odečteme“, přibližnou hodnotu:

$$f_\alpha = 0.97$$

Do základního vztahu dosadíme za všechny proměnné a vypočteme poměrnou pevnost příze:

$$p_p [N / \text{tex}] = p_v [N / \text{tex}] \cdot f_n \cdot f_l \cdot f_\alpha \cdot \eta = 0.251 \cdot 0.647 \cdot 0.8 \cdot 0.97 \cdot 1 = 0.126 \text{ N} \text{tex}^{-1}$$

Z pevnosti poměrné vypočteme pevnost absolutní:

$$P_p [N] = p_p [N \text{tex}^{-1}] \cdot T [\text{tex}] = 0.126 \cdot 33 = 4.158 \doteq 4.16 \text{ N}$$



### Poznámky a doporučený postup výpočtu:

- ✓ Pečlivě si pročíst zadání
- ✓ Nalézt téma, které odpovídá zadání a vyhledat vztahy, které lze pro výpočet zjišťovaných charakteristik použít.
- ✓ Vyjádřit hledanou veličinu ze zvolené rovnice v obecném tvaru a provést rozměrovou analýzu.
- ✓ Dosadit do vztahu v souladu s rozměrovou analýzou (některé veličiny je nutné převést a dosadit ve správných jednotkách).
- ✓ Provést výpočet a jeho případnou kontrolu.
- ✓ Uvést výsledek včetně jednotky.
- ✓ Velikost charakteristiky zjištěné výpočtem je ovlivněna zaokrouhlováním vstupních veličin. Proto je vhodné dílčí výsledky nezaokrouhlovat a hodnotu  $\pi$  uvádět v plném tvaru, který kalkulačka umožňuje. Odlišnost ve výsledné hodnotě vypočtené charakteristiky také souvisí se způsobem odvození použitého vztahu a kumulací chyb vstupních proměnných.

