

Tkaniny 2 „Modely geometrie“ | Peirceův model – výpočet mezního setkání, ukázkový příklad

Ukázkový příklad:

Na základě Peirceova modelu vypočítejte: mezní dostavu útku $D_{u,m}$ [cm^{-1}] a osnovy $D_{o,m}$ [cm^{-1}] a mezní setkání osnovy $s_{o,m}$ [%] a útku $s_{u,m}$ [%]. Je dána dostava osnovy $D_o = 2,5 \text{ mm}^{-1}$, dostava útku $D_u = 208/10 \text{ cm}^{-1}$, průměr osnovní nitě $d_o = 200 \text{ } \mu\text{m}$, průměr útkové nitě $d_u = 0,2 \text{ mm}$ a výška vazné vlny osnovy $h_o = 140 \text{ } \mu\text{m}$. Výsledky zaokrouhlete na jedno desetinné místo.

Výpočet mezních dostav a mezního setkání dle Peirceova modelu je postaveno na znalosti vstupních parametrů tohoto modelu. Jedná se o dostavy, průměry nití a výšky vazných vln obou soustav. V zadání chybí výška vazné vlny útku. Je nutné ji dopočítat dle obecně platného vztahu:

$$h_o [\text{mm}] + h_u [\text{mm}] = \frac{d_o [\text{mm}] + d_u [\text{mm}]}{2}$$

$$h_u [\text{mm}] = \frac{0,2 + 0,2}{2} - 0,14 = 0,06$$

Pro výpočet mezních dostav a mezního setkání útku potřebujeme dále znát relativní výšky vazné vlny osnovy λ_o [-] a útku λ_u [-]. Spočítáme je dle definičních vztahů:

$$\lambda_o [-] = \frac{h_o [\text{mm}]}{h_o [\text{mm}] + h_u [\text{mm}]} \Rightarrow \lambda_o [-] = \frac{0,14}{0,14 + 0,06} = 0,7$$

$$\lambda_u [-] = \frac{h_u [\text{mm}]}{h_o [\text{mm}] + h_u [\text{mm}]} \Rightarrow \lambda_u [-] = \frac{0,06}{0,14 + 0,06} = 0,3$$

Mezní dostavy $D_{u,m}$ [cm^{-1}] a $D_{o,m}$ [cm^{-1}] určíme dle vztahů:

$$D_{o,m} = \frac{1}{(d_o [\text{mm}] + d_u [\text{mm}]) \sqrt{1 - \lambda_o^2 [-]}} \Rightarrow$$

$$D_{o,m} = \frac{1}{(0,2 + 0,2) \sqrt{1 - 0,7^2}} = 3,5007 \text{ mm}^{-1} = 35,0 \text{ cm}^{-1}$$

$$D_{u,m} = \frac{1}{(d_o [\text{mm}] + d_u [\text{mm}]) \sqrt{1 - \lambda_u^2 [-]}} \Rightarrow$$

$$D_{u,m} = \frac{1}{(0,2 + 0,2) \sqrt{1 - 0,3^2}} = 2,620712 \text{ mm}^{-1} = 26,2 \text{ cm}^{-1}$$

Mezní setkání $s_{o,m}$ [%] a $s_{u,m}$ [%] vypočteme s použitím základních vztahů odvozených na základě Peirceova modelu. Hodnoty relativních výšek vazných vln dosazujeme jako bezrozměrná čísla. Setkání je obecně definováno jako podíl dvou délek, je tedy nutné při výpočtu mezního setkání mít nastaven výpočet hodnoty funkce arkus tangens v obloukové míře.

$$s_{o,m} = \frac{\arctg\left(\frac{\sqrt{1 - \lambda_u^2}}{\lambda_o}\right)}{\sqrt{1 - \lambda_u^2}} - 1 \Rightarrow s_{o,m} = \frac{\arctg\left(\frac{\sqrt{1 - 0,3^2}}{0,3}\right)}{\sqrt{1 - 0,3^2}} - 1 = 0,327237 = 32,7\%$$

$$s_{u,m} = \frac{\arctg\left(\frac{\sqrt{1 - \lambda_o^2}}{\lambda_u}\right)}{\sqrt{1 - \lambda_o^2}} - 1 \Rightarrow s_{u,m} = \frac{\arctg\left(\frac{\sqrt{1 - 0,7^2}}{0,7}\right)}{\sqrt{1 - 0,7^2}} - 1 = 0,113781 = 11,4\%$$



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.
- ✓ K výsledku je možné se dostat vícero způsoby. Velikost charakteristiky zjištěné výpočtem je ovlivněna zaokrouhlováním vstupních veličin. Proto je vhodné dílčí výsledky nezaokrouhlovat a hodnotu π 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.

