

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

### Ukázkový příklad:

Na základě Peirceova modelu vypočtete: délku vazné vlny útkové  $l_u$  nitě [mm], setkání útku  $s_u$  v zakříženém úseku [%], tloušťku tkaniny  $t$  [mm].

Je dáno: dostava osnovy  $D_o = 2,4 \text{ mm}^{-1}$ , dostava útku  $D_u = 240/10 \text{ cm}^{-1}$ , jemnost osnovní nitě  $d_o = 160 \text{ } \mu\text{m}$ , jemnost útkové nitě  $d_u = 0,16 \text{ mm}$ , výška vazné vlny osnovy  $h_o = 80 \text{ } \mu\text{m}$ . Výsledky zaokrouhlete na dvě desetinná místa, hodnotu setkání pouze na jedno desetinné místo.

Výpočet délky nitě ve vazné vlně a 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:

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

$$h_u [\text{mm}] = \frac{0,16 + 0,16}{2} - 0,08 = 0,08$$

Pro výpočet délky vazné vlny útkové nitě  $l_u$  nitě [mm] a výpočet setkání útku  $s_u$  [%] potřebujeme dále znát délku úseku na útkové niti  $a_u$  [mm] a délku oblouku na útkové niti  $CD_u$  [mm]. K výpočtu délky oblouku je nutné znát příslušný středový úhel, v tomto případě se jedná o úhel provázání útku  $\alpha_u$  [rad]. Algoritmus výpočtu tedy vypadá takto:

$$a_u [\text{mm}] = \sqrt{1/(4D_o^2 [\text{nití} / \text{mm}]) + h_o^2 [\text{mm}] - (h_o [\text{mm}] + h_u [\text{mm}])^2} \Rightarrow$$

$$a_u [\text{mm}] = \sqrt{1/(4 \cdot 2,4^2) + 0,08^2 - (0,08 + 0,08)^2} = 0,15557$$

Do níže uvedeného vztahu dosazujeme výšky vazných vln  $h_o$  a  $h_u$  pochopitelně v [mm] a dostavu osnovy v [počet nití/mm].

$$\text{tg } \alpha_u = \frac{(h_o + h_u) - 2D_o h_o \sqrt{1/(4D_o^2) + h_o^2 - (h_o + h_u)^2}}{\sqrt{1/(4D_o^2) + h_o^2 - (h_o + h_u)^2} + (h_o + h_u) 2D_o h_o} \Rightarrow$$

$$\text{tg } \alpha_u = \frac{(0,08 + 0,08) - 2 \cdot 2,4 \cdot 0,08 \sqrt{1/(4 \cdot 2,4^2) + 0,08^2 - (0,08 + 0,08)^2}}{\sqrt{1/(4 \cdot 2,4^2) + 0,08^2 - (0,08 + 0,08)^2} + (0,08 + 0,08) 2 \cdot 2,4 \cdot 0,08} = 0,462002$$

$$\Rightarrow \alpha_u = \arctg(0,462002) = 0,43279 \text{ rad}$$

$$CD_u [\text{mm}] = \alpha_u [\text{rad}] \cdot \frac{d_o [\text{mm}] + d_u [\text{mm}]}{2} \Rightarrow$$

$$CD_u [\text{mm}] = 0,43279 \cdot \frac{0,16 + 0,16}{2} = 0,069246$$

Délka vazné vlny útkové nitě se skládá ze dvou úseků na útkové niti  $a_u$  [mm] a dvou délek oblouku na útkové niti  $CD_u$  [mm].

$$l_u [\text{mm}] = 2 \cdot (CD_u [\text{mm}] + a_u [\text{mm}]) \Rightarrow$$

$$l_u [\text{mm}] = 2 \cdot (0,069246 + 0,15557) = 0,449632 \doteq 0,45$$



Setkání  $s_u$  [%] můžeme vyjádřit například takto:

$$s_u [-] = 2D_o [\text{nití} / \text{mm}] (CD_u [\text{mm}] + a_u [\text{mm}]) - 1 \Rightarrow$$
$$s_u = 2 \cdot 2,4(0,069246 + 0,15557) - 1 = 0,0791168 = 7,9\%$$

Tloušťku tkaniny  $t$  [mm] vypočteme dle základního vztahu:

$$t [\text{mm}] = \max [2h_o [\text{mm}] + d_o [\text{mm}], 2h_u [\text{mm}] + d_u [\text{mm}]] \Rightarrow$$
$$t [\text{mm}] = \max [2 \cdot 0,08 + 0,16; 2 \cdot 0,08 + 0,16] = \max [0,32; 0,32] = 0,32$$

#### 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  $\pi$  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.

