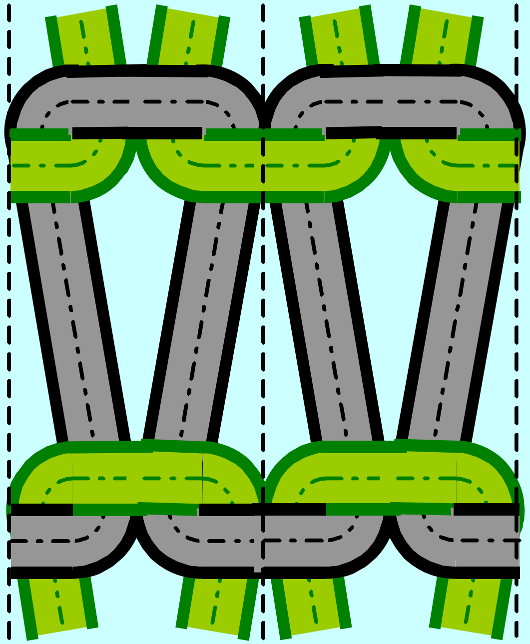
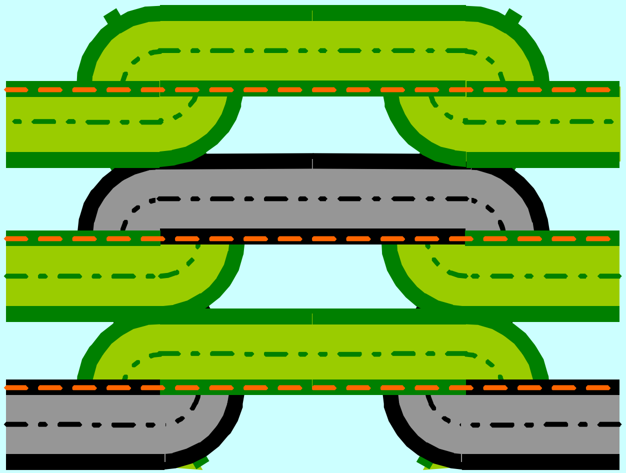
PLETENINY 2

„MECHANIKA PLETENIN"





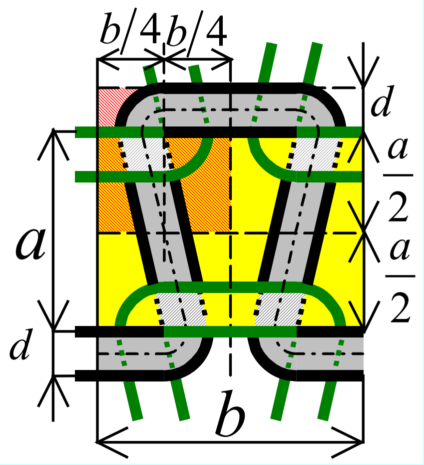
TAŽNOST A PEVNOST PLETENINY

Tažnost pleteniny - meze tažnosti

1. „NEDEFORMOVATELNÉ" NITĚ (nejjednodušší model)

Předpoklad 1: Pletenina – jednolícní zátažná – napjatá po řádku a/nebo po sloupku zachovává stále geometrii našeho modelu.

Předpoklad 2: Nitě v pletenině jsou
- a) dokonale ohebné, avšak
- b) neroztažné a
- c) příčně nedeformovatelné (kruh)



Pro relativní délku nitě v očku λ tedy stále platí

$$\lambda = \beta + \pi + 2\arcsin(1/\alpha) + 2\sqrt{\alpha^2 - 1} \quad ,$$

kde $\lambda = l/d$, $\alpha = a/d = 1/(H_r d)$, $\beta = b/d = 1/(H_s d)$.

VÝCHOZÍ A NAPJATÝ STAV

Deformaci pleteniny měříme od nějakého počátečního, **výchozího stavu**, daného hodnotami $H_{\mathrm{r}} = H_{\mathrm{r},0},\ H_{\mathrm{s}} = H_{\mathrm{s},0}$ (tj. $a = a_0,\ b = b_0,\ \alpha = \alpha_0,\ \beta = \beta_0$). Napnutá pletenina je charakterizována hodnotami $H_{\mathrm{r}} = H_{\mathrm{r}}^*,\ H_{\mathrm{s}} = H_{\mathrm{s}}^*$ (tj. $a = a^*,\ b = b^*,\ \alpha = \alpha^*,\ \beta = \beta^*$).

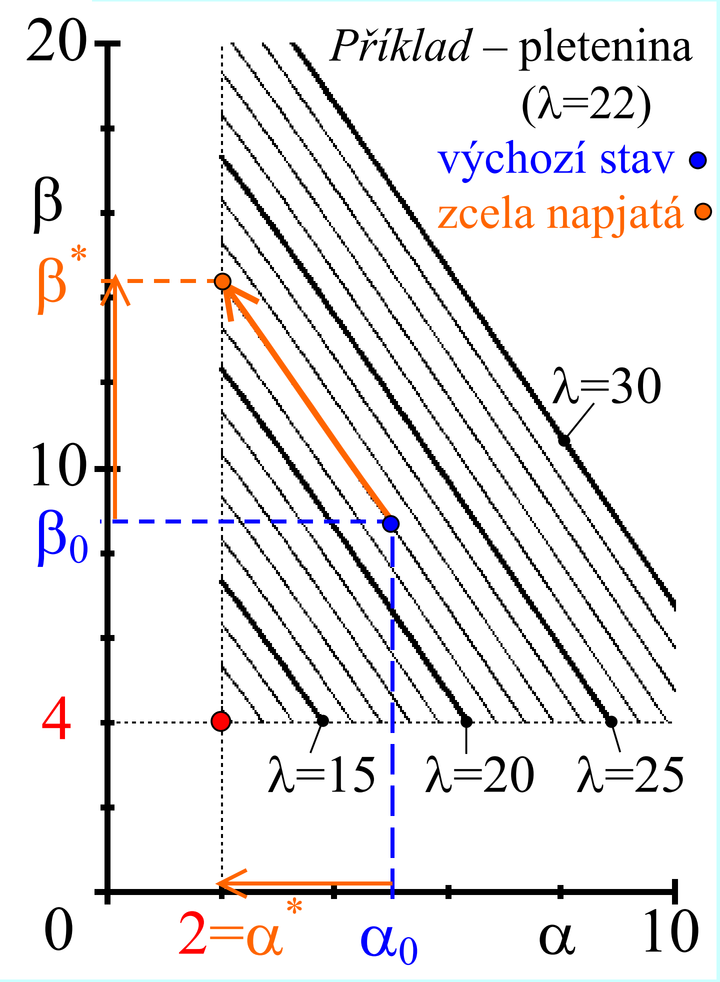
Pozn.: Skutečný výchozí stav lze stanovit jen měřením hodnot $H_{\mathrm{r}} = H_{\mathrm{r},0},\ H_{\mathrm{s}} = H_{\mathrm{s},0}$ těsně před započetím napínání pleteniny. U téže pleteniny to však mohou být v různých okamžicích různé hodnoty. Snaha nalézt tzv. „plně relaxovaný stav" pleteniny, jako stále stejné východisko, je dosti komplikovaná a nemá dosud přesné řešení. Empirické zkušenosti uvádějí pro tento případ $H_{\mathrm{r},0} / H_{\mathrm{s},0} \doteq 1,25$.

NAPÍNÁNÍ PLETENINY VE SMĚRU ŘÁDKŮ

Napínáním pleteniny ve směru řádků se zvětšuje rozteč sloupků (β resp. b roste - prodloužení) a zmenšuje rozteč řádků (α resp. a klesá – příčná kontrakce).
V našem modelu jsou λ, d konstantní, takže se při napínání pohybujeme na čáře konstantního λ (↖) až k mezní (nejmenší) hodnotě $\boxed{\alpha^* = 2}$

Potom

$$\lambda = \beta^* + \pi + 2\arcsin\underbrace{\left(1/\underbrace{\alpha^*}_{=2}\right)}_{=\pi/6} + 2\sqrt{\left(\underbrace{\alpha^*}_{=2}\right)^2 - 1}$$



$$\lambda = \beta^* + \frac{4\pi}{3} + 2\sqrt{3},\ \ \beta^* = \lambda - \frac{4\pi}{3} - 2\sqrt{3},$$

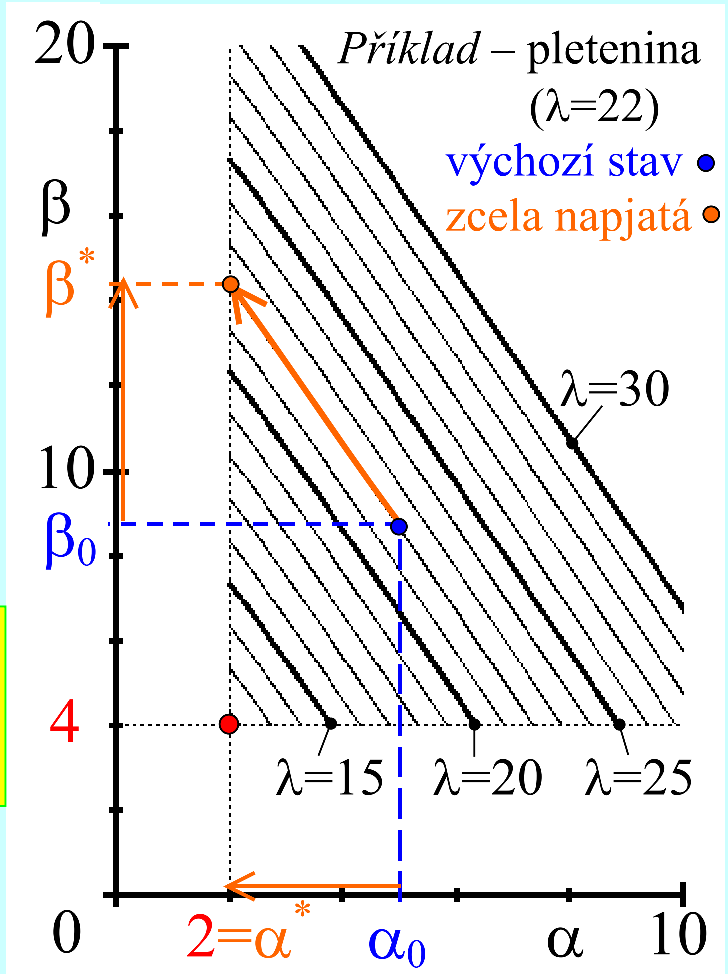
$$\boxed{\beta^* = \lambda - \frac{4\pi}{3} - 2\sqrt{3} \doteq \lambda - 9{,}385}$$

Tažnost po řádku je pak

$$\varepsilon_r = \left(b^* - b_0\right)/b_0 = b^*/b_0 - 1 = \overbrace{b^*/d}^{=\beta^*} \Big/ \overbrace{b_0/d}^{=\beta_0} - 1,$$

$\boxed{\varepsilon_r = \beta^*/\beta_0 - 1}$, nebo

$$\varepsilon_r = \frac{\overbrace{\beta^*}^{=\lambda-4\pi/3-2\sqrt{3}}}{\beta_0} - 1,\quad \boxed{\varepsilon_r = \frac{\lambda - 4\pi/3 - 2\sqrt{3}}{\beta_0} - 1}$$



„Poměrné prodloužení“ (kontrakce) po sloupku

$$\varepsilon_s = \frac{a^* - a_0}{a_0} = a^*/a_0 - 1 = \overbrace{a^*/d}^{=\alpha^*=2} \Big/ \overbrace{a_0/d}^{=\alpha_0} - 1,\quad \boxed{\varepsilon_s = 2/\alpha_0 - 1}$$

Poměr příčné kontrace je pak

$$\eta=-\frac{\overbrace{\varepsilon_s}^{=2/\alpha_0-1}}{\underbrace{\varepsilon_r}_{=\beta^*/\beta_0-1}}=-\frac{(2/\alpha_0-1)\alpha_0\beta_0}{\alpha_0\beta_0(\beta^*/\beta_0-1)}=\frac{-(2-\alpha_0)}{\alpha_0}\frac{\beta_0}{(\beta^*-\beta_0)},$$

$$\boxed{\eta=\frac{\alpha_0-2}{\alpha_0}\frac{\beta_0}{\beta^*-\beta_0}}$$

Nebo $\eta=\frac{\alpha_0-2}{\alpha_0}\frac{\beta_0}{\underbrace{\beta^*}_{=\lambda-4\pi/3-2\sqrt{3}}-\beta_0},$

$$\boxed{\eta=\frac{\alpha_0-2}{\alpha_0}\frac{\beta_0}{\lambda-\beta_0-4\pi/3-2\sqrt{3}}},$$

NAPÍNÁNÍ PLETENINY VE SMĚRU SLOUPKŮ

Napínáním pleteniny ve směru sloupků se zvětšuje rozteč řádků (α resp. a roste - prodloužení) a zmenšuje rozteč řádků (β resp. b klesá – příčná kontrakce).

Protože λ, d uvažujeme konstantní, pohybujeme se při napínání na čáře konstantního λ, a to až k mezní (nejmenší) hodnotě $\boxed{\beta^*=4}$; viz následující graf (↘).

PLETENINY 2

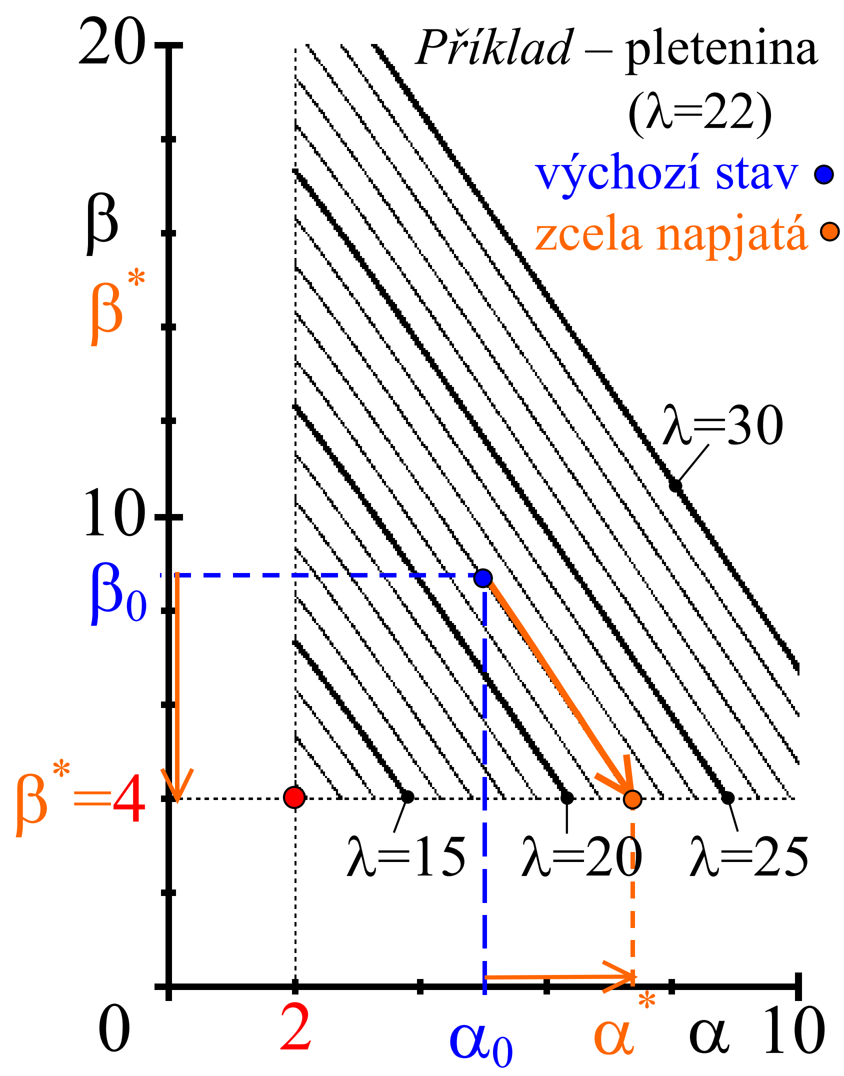
Pak
$$\lambda = \underbrace{\beta^*}_{=4} + \pi + 2\arcsin\left(1/\alpha^*\right) + 2\sqrt{\left(\alpha^*\right)^2 - 1},$$

$$\boxed{\lambda = 4 + \pi + 2\arcsin\left(1/\alpha^*\right) + 2\sqrt{\left(\alpha^*\right)^2 - 1} \;\Rightarrow\; \text{kořen } \alpha^*}$$

Pozn.: 1) Při stále stejném λ je předchozí vztah rovnicí o 1 neznámé α^*; kořen nutno vypočítat numericky!

2) Přibližně platí aproximace $\lambda \doteq \underbrace{\beta^*}_{=4} + \pi + 2\alpha^*$, takže

$$\boxed{\alpha^* \doteq (\lambda - \pi)/2 - 2}$$



Tažnost po sloupku je pak

$$\varepsilon_s = \left(a^* - a_0\right)/a_0 = a^*/a_0 - 1 = \left(\underbrace{a^*/d}_{=\alpha^*}\right)\Big/\left(\underbrace{a_0/d}_{=\alpha_0}\right) - 1,$$

$$\boxed{\varepsilon_s = \frac{\alpha^*}{\alpha_0} - 1}$$

Nebo přibližně

$$\varepsilon_s = \underbrace{\alpha^*}_{\doteq(\lambda-\pi)/2-2}\Big/\alpha_0 - 1,$$

$$\boxed{\varepsilon_s \doteq \left[(\lambda-\pi)/2 - 2\right]/\alpha_0 - 1}$$

„Poměrné prodloužení" (kontrakce) po řádku

$$\varepsilon_r = \frac{b^* - b_0}{b_0} = b^*/b_0 - 1 = \left(\underbrace{b^*/d}_{=\beta^*=4}\right)\Big/\left(\underbrace{b_0/d}_{=\beta_0}\right) - 1,$$

$$\boxed{\varepsilon_r = \frac{4}{\beta_0} - 1}$$

Poměr příčné kontrakce je pak

$$\eta = -\frac{\overbrace{\varepsilon_r}^{=4/\beta_0-1}}{\underbrace{\varepsilon_s}_{=\alpha^*/\alpha_0-1}} = \frac{-\alpha_0\beta_0\left(4/\beta_0 - 1\right)}{\left(\alpha^*/\alpha_0 - 1\right)\alpha_0\beta_0} = \frac{\alpha_0}{\alpha^* - \alpha_0}\,\frac{\beta_0 - 4}{\beta_0},$$

$$\boxed{\eta = \frac{\alpha_0}{\alpha^* - \alpha_0}\,\frac{\beta_0 - 4}{\beta_0}}$$

Nebo přibližně

$$\eta = \frac{\alpha_0}{\underbrace{\alpha^*}_{\doteq(\lambda-\pi)/2-2} - \alpha_0}\,\frac{\beta_0 - 4}{\beta_0},$$

$$\boxed{\eta \doteq \frac{\alpha_0}{(\lambda-\pi)/2 - 2 - \alpha_0}\,\frac{\beta_0 - 4}{\beta_0}}$$

1. „DEFORMOVATELNÉ" NITĚ (zobecnění modelu)

Předpoklad 1: Pletenina – jednolícní zátažná – napjatá po řádku a/nebo po sloupku zachovává stále geometrii našeho modelu.

Předpoklad 2: Nitě v nejnapjatější pletenině jsou

a) dokonale ohebné a

b) roztažné; nit se prodlouží do úrovně své tažnosti; v příčném směru se obecně může též „prodloužit".

c) příčně deformovatelné; efektivní průřez nitě je kruh o jiném (menším) průměru, než byl průměr výchozí.

Parametry **výchozí** pleteniny:

$$H_{r,0},\ H_{s,0},\ a_0,\ b_0,\ l_0,\ d_0,\ \lambda_0\,.$$

Parametry **nejnapjatější** pleteniny:

$$H_r^*,\ H_s^*,\ a^*,\ b^*,\ l^*,\ d^*,\ \lambda^*\,.$$

PLETENINY 2

Pro <u>výchozí stav</u> pleteniny platí

$$\lambda_0 = \beta_0 + \pi + 2\arcsin\left(1/\alpha_0\right) + 2\sqrt{\alpha_0^2 - 1}$$

kde $\lambda_0 = l_0/d_0$ $\alpha_0 = a_0/d_0 = 1/\left(H_{r,0}d_0\right)$ $\beta_0 = b_0/d_0 = 1/\left(H_{s,0}d_0\right)$

Pro <u>nejnapjatější stav</u> pleteniny platí

$$\lambda^* = \beta^* + \pi + 2\arcsin\left(1/\alpha^*\right) + 2\sqrt{\left(\alpha^*\right)^2 - 1}$$

kde $\lambda^* = l^*/d^*$ $\alpha^* = a^*/d^* = 1/\left(H_r^* d^*\right)$ $\beta^* = b^*/d^* = 1/\left(H_s^* d^*\right)$

Označíme ještě

ξ… **tažnost nitě** (poměrné prodloužení na mezi pevnosti)

$\xi = \left(l^* - l_0\right)/l_0$, $\xi = l^*/l_0 - 1$ a též $l^* = l_0\left(1+\xi\right)$

k_d… **parametr zmenšení efektivního průměru nitě**

$k_d = d^*/d_0$ (empirická hodnota); též $d^* = k_d d_0$

Odtud plyne

$$\lambda^* = \underbrace{l^*}_{=l_0(1+\xi)} \Big/ \underbrace{d^*}_{=k_d d_0} = \Big(\underbrace{l_0/d_0}_{=\lambda_0}\Big)(1+\xi)/k_d\,, \qquad \boxed{\lambda^* = \lambda_0 \frac{1+\xi}{k_d}}$$

a také

$$\alpha^* = a^*/d^*\,,\quad a^* = \alpha^* \underbrace{d^*}_{=k_d d_0}\,, \qquad \boxed{a^* = \alpha^* k_d d_0}$$

$$\beta^* = b^*/d^*\,,\quad b^* = \beta^* \underbrace{d^*}_{=k_d d_0}\,, \qquad \boxed{b^* = \beta^* k_d d_0}$$

NAPÍNÁNÍ PLETENINY VE SMĚRU ŘÁDKŮ

Napínáním pleteniny ve směru řádků se <u>zvětšuje rozteč sloupků</u> (β resp. b roste - prodloužení) a <u>zmenšuje rozteč řádků</u> (α resp. a klesá – příčná kontrakce), a to až k hodnotě $\boxed{\alpha^* = 2}$. V nejnapjatějším stavu pak platí

$$\underbrace{\lambda^*}_{=\lambda_0 \frac{1+\xi}{k_d}} = \beta^* + \pi + 2\underbrace{\arcsin\Big(1\Big/\underbrace{\alpha^*}_{=2}\Big)}_{=\pi/6} + 2\sqrt{\Big(\underbrace{\alpha^*}_{=2}\Big)^2 - 1}\,, \qquad \beta^* = \lambda_0 \frac{1+\xi}{k_d} - \pi - \frac{\pi}{3} - 2\sqrt{3}\,,$$

Poměrná rozteč sloupků v nejnapjatější pletenině, napínané ve směru řádků je tedy

$$\boxed{\beta^* = \lambda_0 \frac{1+\xi}{k_d} - \frac{4\pi}{3} - 2\sqrt{3}}$$

Tažnost po řádku je pak

$$\varepsilon_r = \left(b^* - b_0\right)/b_0 = \underbrace{b^*}_{=\beta^* k_d d_0} \Big/ \underbrace{b_0}_{=\beta_0 d_0} - 1,$$

$$\boxed{\varepsilon_r = \frac{\beta^*}{\beta_0} k_d - 1}$$

Nebo též

$$\varepsilon_r = \left[\underbrace{\beta^*}_{=\lambda_0 \frac{1+\xi}{k_d} - \frac{4\pi}{3} - 2\sqrt{3}} \Big/ \beta_0 \right] k_d - 1 = \left(\lambda_0 \frac{1+\xi}{k_d} - \frac{4\pi}{3} - 2\sqrt{3} \right) \frac{k_d}{\beta_0} - 1,$$

$$\boxed{\varepsilon_r = \frac{\lambda_0 (1+\xi) - \left(4\pi/3 + 2\sqrt{3}\right) k_d}{\beta_0} - 1}$$

„Poměrné prodloužení" (kontrakce) po sloupku

$$\varepsilon_s = \frac{a^* - a_0}{a_0} = a^*/a_0 - 1 = \underbrace{a^*}_{=\alpha^* k_d d_0} \Big/ \underbrace{a_0}_{=\alpha_0 d_0} - 1 = \left(\underbrace{\alpha^*}_{=2} \Big/ \alpha_0 \right) k_d - 1,$$

$$\boxed{\varepsilon_s = \frac{2}{\alpha_0} k_d - 1,}$$

Poměr příčné kontrace je pak

$$\eta = -\underbrace{\varepsilon_s}_{\varepsilon_s=(2/\alpha_0)k_d-1} \Big/ \underbrace{\varepsilon_r}_{=(\beta^*/\beta_0)k_d-1} = \frac{\left[1-(2/\alpha_0)k_d\right]\alpha_0\beta_0}{\alpha_0\beta_0\left[\left(\beta^*/\beta_0\right)k_d-1\right]} = \frac{\alpha_0-2k_d}{\alpha_0}\frac{\beta_0}{\beta^* k_d-\beta_0},$$

$$\boxed{\eta = \frac{\alpha_0-2k_d}{\alpha_0}\frac{\beta_0}{\beta^* k_d-\beta_0}}$$

nebo

$$\eta = \frac{\alpha_0-2k_d}{\alpha_0}\frac{\beta_0}{\underbrace{\beta^*}_{=\lambda_0\frac{1+\xi}{k_d}-\frac{4\pi}{3}-2\sqrt{3}}k_d-\beta_0},$$

$$\boxed{\eta = \frac{\alpha_0-2k_d}{\alpha_0}\frac{\beta_0}{\lambda_0(1+\xi)-\left(4\pi/3+2\sqrt{3}\right)k_d-\beta_0}}$$

Pozn.: Pokud tažnost nitě $\xi=0$ a parametr zmenšení efektivního průměru $k_d=1$, potom všechny odvozené rovnice přejdou na tvary odvozené pro předchozí případ nedeformovatelných nití.

NAPÍNÁNÍ PLETENINY VE SMĚRU SLOUPKŮ

Napínáním pleteniny ve směru sloupků se zvětšuje rozteč řádků (α resp. a roste - prodloužení) a zmenšuje rozteč sloupků (β resp. b klesá – příčná kontrakce), a to až k nejmenší možné hodnotě $\boxed{\beta^* = 4}$. V nejnapjatějším stavu pak platí

$$\underbrace{\lambda^*}_{=\lambda_0(1+\xi)/k_d} = \underbrace{\beta^*}_{=4} + \pi + 2\arcsin\left(1/\alpha^*\right) + 2\sqrt{\left(\alpha^*\right)^2 - 1},$$

$$\boxed{\lambda_0 \frac{1+\xi}{k_d} = 4 + \pi + 2\arcsin\left(1/\alpha^*\right) + 2\sqrt{\left(\alpha^*\right)^2 - 1} \quad \Rightarrow \quad \text{kořen } \alpha^*}$$

Pozn.: 1) Při stále stejném λ_0 je předchozí vztah rovnicí o jedné neznámé α^*; kořen nutno vypočítat numericky!

2) Přibližně platí aproximace $\lambda^* \doteq \beta^* + \pi + 2\alpha^*$, takže

$$\underbrace{\lambda^*}_{=\lambda_0(1+\xi)/k_d} \doteq \underbrace{\beta^*}_{=4} + \pi + 2\alpha^*, \quad \boxed{\alpha^* \doteq \lambda_0\left(1+\xi\right)/\left(2k_d\right) - \left(4+\pi\right)/2}$$

Tažnost po sloupku je pak

$$\varepsilon_s = \left(a^* - a_0\right)/a_0 = \underbrace{a^*}_{=\alpha^* k_d d_0} \Big/ \underbrace{a_0}_{=\alpha_0 d_0} - 1, \quad \boxed{\varepsilon_s = \frac{\alpha^*}{\alpha_0} k_d - 1}$$

Nebo přibližně

$$\varepsilon_s = \underbrace{\alpha^*}_{\doteq \lambda_0(1+\xi)/(2k_d) - (4+\pi)/2} k_d \Big/ \alpha_0 - 1 \doteq \left[\lambda_0 (1+\xi)/2 - (4+\pi) k_d/2\right]/\alpha_0 - 1,$$

$$\boxed{\varepsilon_s \doteq \frac{\lambda_0 (1+\xi) - (4+\pi) k_d}{2\alpha_0} - 1}$$

„Poměrné prodloužení" (kontrakce) po řádku

$$\varepsilon_r = \frac{b^* - b_0}{b_0} = \underbrace{b^*}_{=\beta^* k_d d_0} \Big/ \underbrace{b_0}_{=\beta_0 d_0} - 1 = \left(\underbrace{\beta^*}_{=4} \big/ \beta_0\right) k_d - 1, \quad \boxed{\varepsilon_r = \frac{4k_d}{\beta_0} - 1}$$

Poměr příčné kontrakce je pak

$$\eta = -\frac{\overbrace{\varepsilon_r}^{=4k_d/\beta_0 - 1}}{\underbrace{\varepsilon_s}_{=\alpha^* k_d/\alpha_0 - 1}} = \frac{-\alpha_0 \beta_0 \left(4k_d/\beta_0 - 1\right)}{\left(\alpha^* k_d/\alpha_0 - 1\right)\alpha_0 \beta_0} = \frac{\alpha_0}{\alpha^* k_d - \alpha_0} \frac{\beta_0 - 4k_d}{\beta_0}, \quad \boxed{\eta = \frac{\alpha_0}{\alpha^* k_d - \alpha_0} \frac{\beta_0 - 4k_d}{\beta_0}}$$

Nebo přibližně

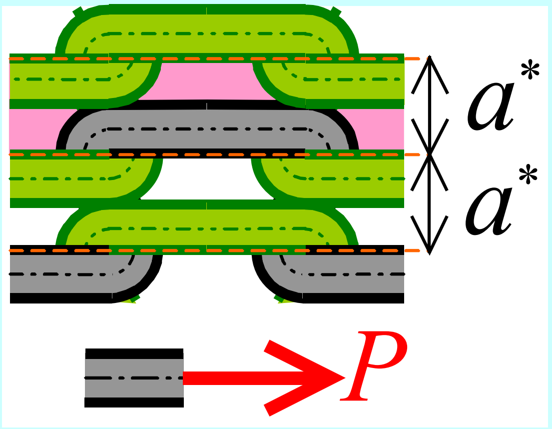
$$\eta = \frac{\alpha_0}{\underbrace{\alpha^*}_{\doteq\lambda_0(1+\xi)/(2k_d)-(4+\pi)/2} k_d - \alpha_0}\frac{\beta_0 - 4k_d}{\beta_0}, \quad \boxed{\eta \doteq \frac{\alpha_0}{\left[\lambda_0(1+\xi)-(4+\pi)k_d\right]/2-\alpha_0}\frac{\beta_0-4k_d}{\beta_0}}$$

Pevnost pleteniny – ve směru řádků a sloupků

Pozn.: Pro výpočet pevnosti pleteniny budeme uvažovat předchozí model v obecnější variantě „deformovatelných" nití. Jednodušší model nití „nedeformovatelných" je – jak jsme ukázali – speciálním případem kdy tažnost nitě $\xi = 0$ a parametr zmenšení efektivního průměru $k_d = 1$.

PEVNOST PLETENINY VE SMĚRU ŘÁDKŮ

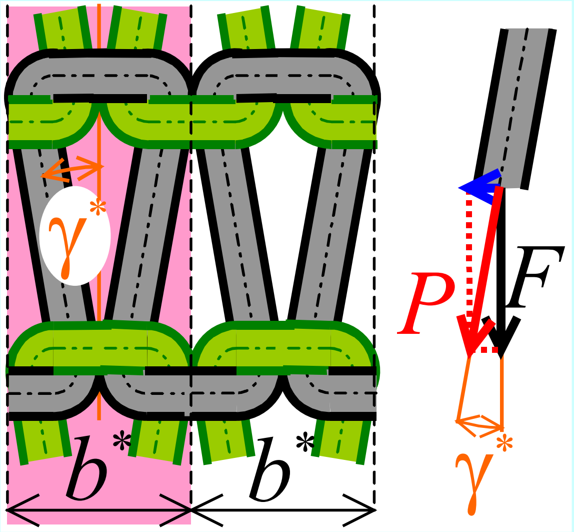
Pletenina napnutá ve směru řádků má rozteč řádků a^*. V každém řádku je <u>právě jedna nit</u>. V nejnapjatějším stavu je nit napjata silou odpovídající její pevnosti P. Pak pro **pevnost pleteniny** P_r **připadající na 1 řádek** platí $\boxed{P_r = P}$.



Pevnost pleteniny připadající na řádek je rovna pevnosti nitě.

Pozn.: Ve skutečnosti řada dalších vlivů způsobuje, že pevnost pleteniny, připadající na jeden řádek, je <u>menší</u>, než je pevnost nitě; $P_r = K_r P,\ K_r < 1$. (Více o důvodech korekce viz poznámky v závěru.)

PEVNOST PLETENINY VE SMĚRU SLOUPKŮ



Pletenina napnutá ve směru sloupků má rozteč sloupků b^*. V každém sloupku jsou právě dvě nitě. V nejnapjatějším stavu je každá nit napjata silou odpovídající její pevnosti P. Toho dosáhneme, působíme-li na nit ve směru sloupku (svislém) silou $F = P\cos\gamma^*$. Platí však $\gamma^* = \arcsin\left(d^*/a^*\right) = \arcsin\left(1/\alpha^*\right)$

$F = P\cos\left[\arcsin\left(1/\alpha^*\right)\right]$, $F = P\sqrt{1-1/\left(\alpha^*\right)^2}$. **Pevnost pleteniny P_s připadající na 1 sloupek** je $P_s = \underbrace{2}_{\text{počet nití}} \underbrace{F}_{=P\sqrt{1-1/\left(\alpha^*\right)^2}}$,

$$\boxed{P_s = 2P\sqrt{1-1/\left(\alpha^*\right)^2}}$$

(α^* bylo určeno při výpočtu tažnosti pleteniny ve směru sloupků.)

Pozn.: Ve skutečnosti řada dalších vlivů způsobuje, že pevnost pleteniny, připadající na jeden sloupek, je <u>menší</u>, než takto vypočtená hodnota; $P_s = 2K_s P\sqrt{1-1/\left(\alpha^*\right)^2}, \quad K_s < 1$. Někdy je úhel γ^* velmi malý; pak je odmocnina přibl. $= 1$ a lze užít vztah $P_s = 2K_s P, \quad K_s < 1$.

Závěrečné poznámky

Pro výpočet pevnosti a tažnosti pleteniny musíme znát

- výchozí hustoty $H_{r,0}$, $H_{s,0}$,
- výchozí efektivní průměr nitě d_0,
- pevnost P a tažnost ξ nitě,
- parametr zmenšení efektivního průměru k_d,
- parametry korekce pevnosti K_r, K_s.

Většinu z nich určujeme víceméně <u>empiricky</u>.

Výchozí hustoty $H_{r,0}$, $H_{s,0}$: Hodnoty se (při zachování délky očka) snadno mění; proto bývá problém určit je právě v okamžiku upnutí pleteniny do čelistí dynamometru.

Výchozí efektivní průměr nitě d_0: Bývá obvykle trochu menší, než průměr volné nitě (který umíme určit); i ve volném stavu pleteniny jsou nitě v překřížení poněkud stlačeny.

Pevnost P a tažnost ξ nitě: Výsledky standardní tahové zkoušky nitě jsou v pletenině modifikovány. Pevnost ohnuté nitě odpovídá spíše pevnosti ve smyčce či uzlu a tažnost je rovněž odpovídajícím způsobem menší.

Parametr zmenšení efektivního průměru k_d : při napnutí pleteniny se nitě v překřížení výrazně „splácnou“, efektivní průměr se proti výchozímu výrazně zmenší (k_d<1).

Parametry korekce pevnosti K_r, K_s : Při trhací zkoušce pleteniny se uplatňuje řada dosud neuvažovaných fenoménů, např.:

- již zmíněná pevnost (a tažnost) ve smyčce, uzlu,
- efekt „svazkové pevnosti" – obvykle trháme mnoho řádků či sloupků (v šířce 5 cm),
- efekt „upínací délky" – nit je v pletenině napínána na jiné délce než standardních 0,5m,
- lokální změna struktury – krátký ale velmi tažný či málo pevný úsek nitě (nestejnoměrnost nitě) způsobí velké prodloužení (či přetržení) nitě v jednom očku $\Rightarrow$ změnu struktury v okolí tohoto očka $\Rightarrow$ koncentraci napětí $\Rightarrow$ dřívější přetrh při nižší působící síle.

(Podobně jako pevnost je ovlivněna i vypočítávaná hodnota tažnosti.)