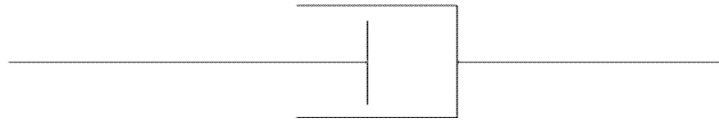


1 Deformační chování polymerních látek – úvod do problematiky

1.1 Ideální viskózní tekutina a ideální elastická látka

Polymerní materiály podléhají během zpracování a používání různým typům deformačního chování. Obecně lze vymezit dva limitní stavy deformačního chování polymerních materiálů.

Prvním je model ideální viskózní tekutiny. Viskózní tekutina reaguje na působení napětí jako píst (tlumič), tj. deformuje se s časovým zpožděním a nevratně (Obr. 1.1):



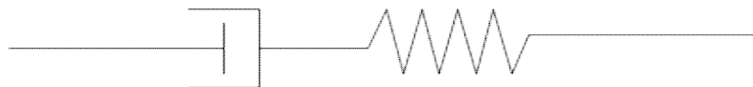
Obr. 1.1: Viskózní model tekutiny

Druhý limitní stav lze popsat modelem ideálně elastické látky. Elastická látka se při působení napětí chová jako pružina, tj. reaguje okamžitě a deformace je dokonale vratná (Obr. 1.2):

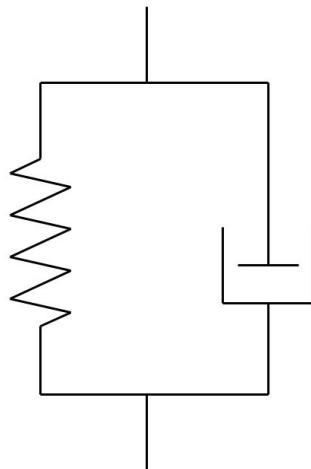


Obr. 1.2: Elastický model pevné látky

Polymerní taveniny, jsou-li deformovány, se chovají viskoelasticky. Jejich deformační chování lze v jednoduché představě demonstrovat modelem spojujícím sériově (Obr. 1.3) či paralelně (Obr. 1.4) pružinu a píst:



Obr. 1.3: Deformační chování polymerních tavenin (sériový model)



Obr. 1.4: Deformační chování polymerních tavenin (paralelní model)

1.2 Debořino číslo

Deformačním chováním pevných látek a kapalin se budeme zabývat nejprve odděleně – v rámci studia reologických a mechanických vlastností, ačkoliv je zřejmé, že v případě polymerních materiálů od sebe viskózní a elastickou deformační odezvu oddělit nelze.

Při posuzování deformačního chování materiálů je důležité rozhodnutí, zda na ně pohlížet jako na tekutiny či pevné látky, což je rozhodnutí jednoduché pouze zdánlivě. Všechny materiály se totiž za určitých podmínek chovají jako tekutiny, tj. tečou. Příkladem, který si lze jednoduše ověřit, je skutečnost, že okna ve starých katedrálách mají u země větší tloušťku než u stropu, tj. z pohledu staletí je sklo tekutina.

O tom, zda s daným materiálem budeme pracovat jako s pevnou látkou či tekutinou, rozhoduje tzv. **Debořino číslo**, označováno jako De (*Debora, hebrejská žena říká ve Starém Zákoně: „...i skály tekly před Hospodinem...“*).

$$De = \lambda / \theta \quad (1.1)$$

kde:

λ - charakteristický čas materiálu (též relaxační čas) vyjadřující schopnost molekulárního přeskupování

θ - čas procesu neboli doba pozorování.

př. $\lambda_{\text{vody}} = 10^{-12}$ s	$\lambda_{\text{skla}} = 100$ let	$\lambda_{\text{polymer}} = 10^{-2} - 10^2$ s
--	-----------------------------------	---

Je-li pro látku s charakteristickým časem $\lambda = 1$ doba pozorování $\theta = \infty$, pak $De \rightarrow 0$ a materiál se jeví jako tekutina.

Je-li pro materiál s charakteristickým časem $\lambda = 1$ čas procesu $\theta = 0$, pak $De \rightarrow \infty$ a materiál se jeví jako pevná látka.