

Reynoldsovo číslo

Kinetická energie jednotkového objemu proudící **tekutiny** souvisí s tzv. Reynoldsovým číslem, které charakterizuje typ **proudění**. Reynoldsovo číslo Re je dáno vztahem $Re = \frac{ur}{\nu}$, kde u je **velikost rychlosti** proudící tekutiny, r je poloměr trubice, kterou tekutina proudí, a ν je kinematická **viskozita** (kinematická vazkost). Reynoldsovo číslo nemá **jednotku**, tj. $[Re] = 1$.

Kinematická viskozita souvisí s dynamickou viskozitou η vztahem $\nu = \frac{\eta}{\rho}$, kde ρ je hustota proudící tekutiny.

Záměna značení **rychlosti** byla provedena čistě z technických důvodů. Kurzívou psané „vé“ je velmi podobné jako kurzívou psané „ný“, které označuje kinematickou viskozitu.

Podle hodnoty Reynoldsova čísla lze charakterizovat proudění:

1. $Re \rightarrow \infty$ - jedná se o potenciální proudění
2. Re je velké číslo - jde o **turbulentní proudění**
3. Re je malé číslo - jde o **laminární proudění**

Potenciální proudění je limitním případem proudění **laminárního**.

Je zřejmé, že existuje jistá kritická hodnota Reynoldsova čísla Re_k , která rozděluje proudění laminární od proudění turbulentního. Z **experimentů** vyplývá, že touto kritickou hodnotou je hodnota $Re_k = 1000$. Na základě této hodnoty lze určit pro danou tekutinu velikost kritické **střední rychlosti** u_k , při níž přechází turbulentní proudění na laminární a naopak.

Pro proudění tekutiny v prostorech obecnějšího tvaru, než je trubice, se nahrazuje poloměr trubice r vhodnou charakteristickou délkou l . Takže potom platí: $Re = \frac{ul}{\nu}$.

Reynoldsovo číslo má velký význam v praxi při studiu **odporové síly**, která vzniká při proudění reálné tekutiny kolem tělesa. Jestliže je těleso tak velké, že není možné studovat odporové síly přímo na tomto tělese, můžeme studovat tyto **síly** na modelu tělesa. Výsledky získané studiem modelu budou použitelné pro originální těleso pouze tehdy, pokud se měření provádí při stejném Reynoldsově čísle. Toto číslo je nutno přiřadit stavu proudění u originálu podle tzv. teorie podobnosti. Tato teorie přiřazuje stejné Reynoldsovo číslo dvěma trubicím o poloměrech r_1 a r_2 , kterými proudí tekutiny s kinematickými viskozitami ν_1 a ν_2 rychlostmi u_1 a u_2 (každá tekutina jednou trubicí), přičemž platí: $\frac{u_1 r_1}{\nu_1} = \frac{u_2 r_2}{\nu_2}$.

Tento postup se používá při studiu proudění kolem nových typů automobilů, **letadel** a dalších dopravních prostředků. Znalost odporových sil je nutná - konstruktéři se snaží velikosti těchto odporových sil minimalizovat, neboť tím snižují spotřebu **paliva** daného dopravního prostředku.