

Stavová rovnice

Plyny jsou ideálně rozpínavé tekutiny. Plyn uzavřený v určitém prostoru vždy tento prostor zcela vyplní. V plynech se neuplatňují vzájemné přitažlivé síly molekul. Z toho plyne snadná stlačitelnost plynu.

Teplotní stupnice

Pro výpočty topných plynů používáme stupnici Kelvinovu místo obvyklé Celsiovi.

$$0\text{ K} = -273,15^\circ\text{C} \quad 0^\circ\text{C} = 273,15\text{ K}$$

Stavové veličiny plynu

Stav plynu je dokonale popsán tzv. stavovými veličinami, které jsou: teplota (K), tlak (Pa), objem (m³).

Boylův-Mariottův zákon

Vyjadřuje vztah mezi tlakem a objemem plynu při stálé teplotě. To lze vyjádřit tak, že součin tlaku a objemu dosahuje vždy konstantní hodnoty.

$$p \cdot V = konst.$$

kde: p je tlak plynu, V je objem plynu

Z toho plyne, že čím větší je tlak, tím menší je objem plynu. Dále lze říct, že se vzrůstajícím tlakem se zvětšuje hustota plynu.

Gayův-Lussacův zákon

Při stálém tlaku roste objem plynu lineárně se změnou teploty. Vyjádření je obdobné jako u předchozího zákona:

$$\frac{V}{T} = konst.$$

kde: V je objem plynu, T je teplota plynu

Z toho plyne, že čím větší je teplota, tím větší je objem plynu.

Stavová rovnice plynu

Oba zákony lze matematicky vyjádřit vzhledem k počátečnímu stavu plynu:

$$p \cdot V = p_0 \cdot V_0$$
$$\frac{V}{T} = \frac{V_0}{T_0}$$

Kde veličiny s indexem 0 vyjadřují počáteční stav plynu. Skutečné plyny této rovnici vyhovují přibližně, protože při kritické teplotě a tlaku (stav kdy dochází ke zkapalnění) jsou již odchylky velké.

Sloučením obou rovnic dostaneme stavovou rovnici plynu.

$$p \cdot V = \frac{p_0 \cdot V_0}{T_0} \cdot T$$

Z této rovnice můžeme určit jednu libovolně zvolenou veličinu.