

Základní pojmy a veličiny (9. část)

tenzometr – snímač změn rozměrů. Používají se tenzometry mechanické, optické, odporové, indukční, magnetoelastické a fotoelektrické.

tlak absolutní – tlak vyjadřovaný od absolutní tlakové nuly (od absolutního vakua).

tlak barometrický (též tlak atmosférický) – zn. b , statický tlak vzdušného obalu Země na určitém místě. S nadmořskou výškou klesá. Normálním barometrickým tlakem se rozumí konvencí přijatá hodnota $b_n = 101\,325$ Pa. Uvažuje se v budoucnu změnit tuto hodnotu na 105 Pa. V meteorologii se obvykle udává tlak v hektopascalch; 1 hPa = 102 Pa.



Obr. 1. Klasické použití tlakoměru s analogovou stupnicí v průmyslu

Hodnota barometrického tlaku rovná 760 torr se nazývala fyzikální (popř. absolutní) atmosféra (atm). Převod: 1 atm = 760 torr = 1,013 25 bar (přesně) = 101 325 Pa (přesně) = 1 013,25 hPa (přesně).

Hodnota barometrického tlaku v různých výškách nad zemským povrchem je zhruba takováto: ve výšce 680 m je tlak 933,3 hPa, 1 920 m – 799,0 hPa, 3 000 m – 700 hPa, 5 500 m – 500 hPa, 9 000 m – 300 hPa, 11 000 m – 225 hPa, 16 000 m – 96 hPa, 212 000 m – 41 hPa.

tlak barometrický normální – zn. b_n . Platí: $b_n = 101\,325$ Pa = 1 013,25 hPa = 760 torr. Původně byl b_n definován jako hydrostatický tlak 1 mm vysokého svislého sloupce čisté rtuti hustoty $\rho = 13,5951\,103$ kg·m⁻³ při teplotě 0 °C a při normálním tíhovém zrychlení $g_n = 9,806\,65$ m·s⁻². Dnes je to hodnota konvenční.

tlak dynamický – zn. p , tlak, kterým působí proudící reálná tekutina na relativně klidné těleso, které obtéká, nebo naopak tlakový odpor, který působí na těleso pohybující se v klidné tekutině.

Pro ideální tekutinu by teoreticky platilo, že při průtoku ideální tekutiny okolo libovolného tělesa (proudění potenciální) nebo naopak při pohybu tělesa v klidné ideální tekutině by na těleso nepůsobil ani dynamický vztlak, ani odpor. To je tzv. *d' Alembertovo paradoxon*.

Dynamický tlak proudící reálné tekutiny působí jednak proti pohybu (dynamický odpor), jednak za určitých podmínek může způsobovat vztlak (využití v letectví). Dynamický tlak p_d je dán vztahem:

$$p_d = 1/2 \rho v^2$$

kde

ρ je hustota tekutiny, v její rychlost.

Dynamický tlak je roven rozdílu celkového a statického tlaku. Při sledování proudící kapaliny se hovoří o tlaku hydrodynamickém, u proudící vzdušiny (plynu) o tlaku aerodynamickém.

tlak statický – tlak vyvozený tekutinou za relativního klidu. Je vyvozen tíhou kapaliny. U kapalin je to tlak hydrostatický, u plynů tlak aerostatický. Značí-li ρ hustotu tekutiny, h výšku jejího sloupce a g tíhové zrychlení, je statický tlak tekutiny roven:

$$p = h \rho g$$

Význam má zejména u kapalin (tlak hydrostatický), u plynů pro jejich malou hustotu přichází v úvahu zpravidla jen při velkých sloupcích nebo u tlaku v ovzduší, který se využívá u vzdušných plavidel k jejich vztlaku (balony).

tlak celkový – u tekutin součet tlaku statického a tlaku dynamického. Jednotka barometrického tlaku (rovná 760 torr) se nazývala fyzikální (popř. absolutní) atmosféra (atm). Převod: 1 atm = 760 torr = 1,013 25 bar (přesně) = 101 325 Pa (přesně) = 1 013,25 hPa (přesně).

tlakoměry – přístroje pro měření tlaku. Dělí se obvykle na *vakuumetry*, jimiž se měří nízké absolutní tlaky a podtlaky, *tahoměry* pro malé podtlaky, *manometry* pro přetlaky, resp. tlakoměry obecně.

tuhost – zn. k . Tuhostí určitého tělesa se rozumí jeho odolnost proti deformaci vnější silou F_d . Lze ji vyjádřit podílem vnější síly (resp. výslednice vnějších sil) a deformační výchylky u , měřené ve směru působící síly v místě jejího působení.

Při malých deformacích je tuhost konstantou tělesa dána vztahem:

$$k = F_d / u$$

Tuhost je reciprokou (opačnou, převrácenou) veličinou k **poddajnosti** c .

Jednotkou tuhosti je 1 newton na 1 metr – 1 N/m.

účinnost – zn. η , míra „využití energie“. Je to číslo udávající podíl energie využitá a vynaložená za stejnou dobu, tedy poměrem výkonu P_2 a příkonu P_1 .

Platí: $\eta = P_2 / P_1$ (číslo vždy menší než jedna)

Pro vyjádření v procentech (%):

$$\eta / 100 = P_2 / P_1 \Rightarrow \eta = P_2 / P_1 \cdot 100$$

veličina stavová – též veličina stavu, veličina intenzivní, intenzita, kvalita, veličina vyjadřující úroveň určité vlastnosti. Stavové veličiny jsou většinou neaditivní, na rozdíl od veličin extenzivních (kvantit). Příkladem je čas (někdy řazený do zvláštní skupiny jako veličina protenzivní), teplota, intenzita elektrického pole, intenzita zvuku aj.



Obr. 2. Atmosféra Země a s ní spojený (barometrický) tlak jsou jednou z podmínek života; S netěsností, resp. se zachováním tlaku, nejsou v kosmickém vakuu žádné žerty, její následky mohou být tragické; kosmonauté A. A. Leonov a Thomas Stafford při projektu Sojuz-Apollo 1975, po úspěšné opravě netěsnosti krytu.

U stavových veličin se rozlišuje intenzita a interval. Pro některé stavové veličiny se obtížně stanovují měrové jednotky, proto se volí stupnice intenzit, u níž je jasná jednotka uspořádání. Interval je rozdíl dvou intenzit a má charakter kvantit (interval může být nulový). Lze-li stanovit jednotku intervalu intenzit, je vhodné takovou jednotku použít také pro intenzitu.

veličina základní – veličina, která v určité soustavě veličin byla zvolena za základní. V soustavě SI je sedm základních veličin: délka, hmotnost, čas, elektrický proud, termodynamická teplota, látkové množství a svítivost. Bývalou soustavu CGS tvořily tyto základní veličiny: délka, hmotnost a čas (podrobněji viz Elektro č. 10/2007, str. 54).

(pokračování)