

váhach sa uplatňuje niekoľko rôznych spôsobov merania na stanovenie hmotnosti telesa. Najpoužívanejší je založený na technológií tenzometrického snímača, ktorý je súčasťou väčšiny dnešných obchodných a priemyselných váh. Tenzometrický snímač meria na princípe zmeny elektrického odporu deformáciou telesa snímača vplyvom pôsobenia tiažovej sily bremena. Zmena odporu spôsobí v elektrickom obvode aj zmenu napäťia. Z tejto zmeny sa určí veľkosť sily, ktorá na snímač pôsobí. Pomocou analógovo-digitalného prevodníka sa premení na číslicovú informáciu, ktorá sa zobrazí na displeji, môže sa ďalej spracovať alebo vytlačiť.

Hmotnosť

Hmotnosť je základná fyzikálna veličina sústavy jednotiek SI. Charakterizuje všetky hmotné objekty a prejavuje sa zotrvačnosťou a ich vzájomným pritahovaním.

Etalóny

Etalón meracej jednotky alebo stupnice určitej veličiny je meradlo slúžiace na realizáciu a uchovávanie tejto jednotky alebo stupnice a na jej prenos na meradlá s nižšou presnosťou. Jednotkou hmotnosti je kilogram (kg). Je to základná jednotka sústavy SI definovaná ako hmotnosť medzinárodného prototypu kilogramu, ktorý je uložený v Medzinárodnom úrade pre miery a váhy v Sénvres pri Paríži (definícia pochádza z roku 1901). Prototyp vyrábila firma C. Longue v Paríži zo zlátiny platiny a irídia (9 : 1).

Na vyjadrenie hmotnosti sa používajú násobky kilogramu (tab. 1).

jednotka	vážba na kg
1 t – tona	1 000 kg ... 10 ³ kg
(1 metrický cent – metrák)	(100 kg)
1 kg – kilogram	1 kg
(1 dg – dekagram)	(0,01 kg (10 ⁻² kg))
1 g – gram	0,001 kg (10 ⁻³ kg)
1 mg – miligram	0,000 001 kg (10 ⁻⁶ kg)

Tab. 1

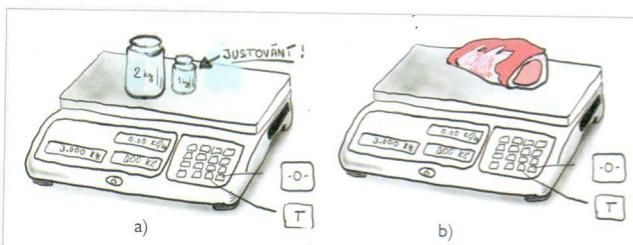
Jednotky v zátvorkách sa už dnes nesmú používať. Vzhľadom na to, že sa s nimi ešte vždy môžete stretnúť, tak ich uvádzame. Týmto si kilogram ako posledná jednotka zachoval výnimočné postavenie, pretože je definovaný medzinárodným etalónom, na ktorý nadvážujú všetky etalóny v civilizovanom svete. Pre váhy slúžia ako „etalóny“ závažia a pre závažia je etalónom medzinárodný prototyp kilogramu. V Slovenskej republike máme štátny etalón hmotnosti, ktorým je 1 kg z platiny a irídia uložený v Slovenskom metrologickom ústavе v Bratislave. Informácie o štátom etalóne nájdete na stránkach SMÚ www.smu.sk.

Nadväznosť

V praxi to znamená, že sa jednotlivé závažia reťazcom porovnávaní vykonaných na špeciálnych váhach nazývaných komparátory porovnajú s medzinárodným etalónom, ktorý je jediný na svete. Ak by sme zaznamenali, ktoré závažia sa s akými porovnávali a s akou chybou, dostali by sme tzv. schému nadväznosti.

Závažie

Ako sme už uviedli, meranie hmotnosti funguje na princípe porovnávania tiažovej sily známeho telesa – závažia s tiažou silou váženého predmetu. Z toho vyplýva, že na váženie potrebujeme teleso so známonou hmotnosťou. Tým je závažie alebo etalón. Kedysi sa pri



Obr. 2



vážení priamo používali závažia. Výnimočne ich môžete vidieť i dnes v oblúbených sklonených váhach, ktoré sa ešte vyskytujú na trhoch alebo v priemysle v kruhových váhach s okrúhlou stupnicou.

Na elektronických váhach sa už závažia priamo v obchodoch nepoužívajú. Sú však nimi vybavené servisné organizácie a výrobcovia váh, ktorí ich potrebujú pri nastavovaní, t. j. tzv. justáži váh. Takéto nastavenie spočíva v tom, že sa na váhu kladie závažie znácej hmotnosti a váha si do pamäti ukladá príslušnú hodnotu signálu. Tak vznikne tzv. charakteristika váhy, ktorá hovorí, akej hmotnosti závažia zodpovedá aká hodnota na displeji (obr. 2a). Niektoré sa tento postup nesprávne nazývajú kalibrácia. Keď na váhu položíme vážený tovar, váha porovná hodnotu uloženého signálu s aktuálnym signálom zo snímača. Zodpovedajúcu hodnotu zobrazí na displeji (obr. 2b).

Lahko by mohol vzniknúť dojem, že by sa v priemyselnej praxi už závažia nemali vyskytovať a že môžeme 100 % dôverovať údajom na displeji elektronických váh. Omyl je pravdom! Odporúčame, aby každá prevádzka mala k dispozícii niekoľko kusov závaží na prevádzkovú kontrolu váh. Ak nastane na váhe porucha, môže sa stať, že stráti svoje vlastnosti, a údaje, ktoré zobrazuje na displeji, sú nesprávne. Pomocou kontrolného závažia možno takisto chybu ľahko odhaliť.

Z uvedeného vyplýva, že závažia sú dôležitou súčasťou procesu váženia. Problematika závaží je upravená v medzinárodných predpisoch. Závažia musia splňať požiadavky na tvar, hustotu, magnetizmus, triedu, ktorá určuje jeho presnosť. Podrobnejšie sa budeme závažím zaoberať v niektorom z ďalších článkov. Ak si však budete zabezpečovať závažia na prevádzkovú kontrolu, vždy kupujte závažia od odborných firiem. Pri volbe závažia použite normu STN EN 45501: 2015 Metrologické aspekty váh s neautomatickou činnosťou. Etalóny hmotnosti používané pri overovaní váh nesmú mať chybu väčšiu ako 1/3 najväčšej dovolenej chyby váh pre dané zaťaženie (pozri kapitolu chyby váh). Akú má závažie chybu, dozviete sa z kalibračného listu, ktorý sa vždy k závažiu vyžaduje. Závažia dávajte pravidelne kalibrovať do akreditovaného kalibračného laboratória. Interval kalibrácie si stanovte podľa toho, ako často so závažím pracujete.

V nasledujúcej časti sa budeme venovať definícii viacerých technických pojmov súvisiacich s váhami a vážením a rozdeleniu váh podľa spôsobu obsluhy, prevádzky, rozsahu a príslušnej aplikácie. Stručne opíšeme aj legislatívnu súvisiacu s váhami, najmä zákon o metrológii.

Ing. Daniel Šťastný

Daniel.Stastny@mt.com

Katarína Surmíková Tatranská, MBA

ktatranska@libra-vahy.sk

Únia váharov SR

www.uniavaharov.sk