



Využitie váh a vážiacich systémov v priemyselnej praxi (1)

V spolupráci s Úniou váharov SR
sme pre vás pripravili súbor článkov
zameraných na meranie hmotnosti.

Úvod do problematiky

Cieľom tejto série článkov je poskytnúť čitateľovi praktický pohľad na problematiku váženia v priemyselnej praxi. Prejdeme si platnú legislatívou a základné požiadavky na systémy riadenia kvality a pozrieme sa na rôzne spôsoby rozdelenia váh. Zameriame sa na správny postup pri voľbe vhodnej váhy pre danú aplikáciu a odporučíme postup jej nákupu. Následne budeme pokračovať prevádzkou váhy od jej inštalácie, používania, kontroly až po údržbu. Získate informácie o celom rade postupov a praktických riešeniac postavených na mnohoročných skúsenostach autorov s praktickou reálizáciou vážiacich systémov naprieč celým priemyselným spektrom. Súčasná situácia na trhu ukazuje, že je pomerne ľahké orientovať sa v širokej ponuke technických možností a záplave predpisov a požiadaviek, ktoré sa na používateľov meradiel kladú. Do toho vstupuje aj kumulácia funkcií a moderný outsourcing. Funkcia metrológa sa často vníma ako okrajová, ako nutné zlo využadované legislatívou alebo systémom kvality. Tak ju mnohokrát kombinujú s inými tematicky nesúvisiacimi úlohami. Meranie, do ktorého spadá aj váženie, je často klúčovým procesom rozhodujúcim o finálnej kvalite výrobku. Preto by sa mu mala v priemyselnej praxi venovať náležitá pozornosť.

V našich článkoch sa budeme zameriavať hlavne na statické váženie. Dôvodom je rozsah danej problematiky, ktorý by prekročil možnosti populárne technických článkov. Uvedené metrologickej princípy však bude možné aplikovať na všetky meradlá všeobecne, a teda aj na váhy s automatickou činnosťou.

Informácie v tomto článku majú pomôcť uvedomiť si, že váha je pomerne presné meradlo, ktoré nájdeme vo väčšine priemyselných aplikácií od výskumu, vývoja, výroby prvotných surovín cez výrobu finálnych produktov až po ich balenie a distribúciu. Aj keď sa môže zdať, že váha je zariadenie ako ktorokoľvek iné, nie je to tak. Výsledky váženia majú vo väčšine prípadov priamy dosah na kvalitu výrobkov a v konečnom dôsledku aj na koncového spotrebiteľa. Okrem toho ovplyvňujú aj ekonomickú efektivitu výroby. Preplňovanie a chybne dávkovanie môže viesť na jednej strane k porušeniu legislatívy a generovať nepríjemné pokuty či náklady na stiahnutie výrobkov z trhu. Na druhej strane preplňovanie znamená plynvanie prostriedkami výrobného podniku. Preto slovenská aj európska legislatíva pamätajú na váženie a váhy sú predmetom metrologickej kontroly, ako aj kontroly orgánov dozoru nad trhom. Z týchto dôvodov nestačí váhu len kúpiť a dúfať, že sa nerozbije a bude dobre vážiť, ale treba sa o ňu aj veľmi dobre postarať.

Základné informácie o vážení

V tejto kapitole sa zjednodušene pozrieme na základné princípy váženia a najdôležitejšie pojmy, ktoré prispejú k pochopeniu ďalších textov.

Princíp váženia

Váženie funguje na princípe porovnávania tiaže telies. O tiaži hovoríme preto, že je kombináciou dvoch všeobecne známych síl pôsobiacich na teleso na Zemi – gravitačnej sile danej príťaživosťou Zeme a odstredivej sile danej rotáciou Zeme. Pri vážení porovnávame pôsobenie závažia známej hmotnosti, resp. jeho tiažovej sily, s pôsobením tiaže váženého telesa (neznámej hmotnosti). Tiažová sila na danom mieste je určená podľa 2. Newtonovho zákona ako súčin hmotnosti a lokálne konštantného tiažového zrýchlenia. Takže ak je tiažové pôsobenie na dve telesá na danom mieste na Zemi rovnaké, hovoríme, že majú rovnakú hmotnosť.

Presné váženie však vyžaduje uvažovať s celým radom ďalších vplyvov. Je údaj, ktorý odčítame z displeja váhy, skutočnou hmotnosťou výrobku? Hmotnosť je vlastnosť hmoty, ktorá vyjadruje mieru zotrvačného účinku či mieru gravitačného účinku hmoty. Inými slovami, to, čo vidíme na displeji, nie je skutočná hmotnosť, ale de facto len sila pôsobiaca na misku váhy. Aby sme mohli určiť správnu hodnotu hmotnosti telesa, museli by sme poznať hustotu závažia, váženého materiálu a samotného vzduchu. To by vyžadovalo podrobnejšiu fyzikálnej analýzy podmienok, pri ktorých sa meranie vykonáva.

Prvým meradlom používaným v praxi bola rovnoramenná váha známa už z čias starého Egypta. Na obr. 1 z egyptskej knihy mŕtvych (1285 p. n. l.) môžeme vidieť, ako takúto váhu používali na váženie ľudských sŕdc pri rozhodovaní o skutkoch mŕtveho a jeho ďalšej ceste. Tento princíp váženia sa v rôznych modifikáciách zachoval až do 40. rokov 20. storočia, keď sa začali používať pre elektronické váhy.

Dnešné moderné priemyselné váhy sú elektronické, aj keď základný princíp je v podstate rovnaký ako v starom Egypte. V súčasnosti



Obr. 1