

tiny až do $3 \cdot 10^7$ Pa v závislosti na konkrétním provedení. Chyba měření hustoty bývá $\pm 2 \text{ kg/m}^3$, u některých typů i menší než $\pm 1 \text{ kg/m}^3$. Pro kalibraci Coriolisových průtokoměrů se používá voda, i když je průtokoměr určen pro měření s jinou tekutinou.

Závěr

Na závěr shrňme hlavní přednosti a nevýhody Coriolisových průtokoměrů. Mezi jejich předností patří:

- měření průtoku plynů a kapalin i s velkou viskozitou,

- široký rozsah měřených průtoků za různých provozních podmínek,
- velká přesnost měření,
- velmi dobrá opakovatelnost a reprodukovatelnost,
- nepotřebnost usměrňovacího potrubí,
- možnost měřit v obou směrech,
- možnost kalibrace vodou pro všechna měřená média, včetně měření plynu.

Coriolisovy průtokoměry mají tyto nevýhody:

- poměrně velká tlaková ztráta u některých provedení,
- nutnost ochrany proti vibracím a pnutím,
- vysoké pořizovací náklady.

Literatura:

- [1] STRNAD, R.: *Trendy měření průtoku*. GAS s. r. o., Říčany u Prahy, 2004.
- [2] ĎAĎO, S. – BEJČEK, L. – PLATIL, A.: *Měření průtoku a výšky hladiny*. BEN Praha, 2005.
- [3] MIKAN, J.: *Měření plynu*. GAS s. r. o., Říčany u Prahy, 2003.
- [4] KADLEC, K.: *Snímače průtoku*. Automa, 2006, roč. 12, č. 12, s. 68–70.

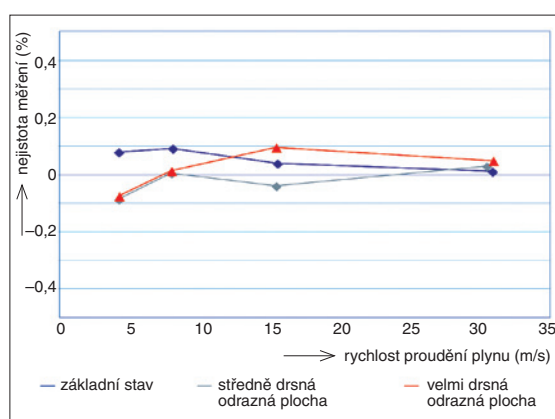
doc. Ing. Karel Kadlec, CSc.,
ústav fyziky a měřicí techniky,
VŠCHT Praha

Jaký je vliv znečištění na přesnost ultrazvukových průtokoměrů?

Ultrazvukové průtokoměry pracující na principu měření doby průchodu signálu s reflektorem, používané jako stanovená měřidla pro měření průtoku zemního plynu, jsou náchylné na znečištění. Je-li reflexní plocha průtokoměru kontaminována, zvyšuje to nejistotu měření. To je všeobecně uznávaná skutečnost, avšak dosud neexistovala žádná měření, která by se daným jevem podrobně zabývala.

Důkladné zkoumání vlivu znečištění, jež byly ultrazvukové průtokoměry podrobeny firmou EON Ruhrgas na vysokotlaké zkušební trati v Lintorfu (SRN), nezvratně prokázalo, že princip měření ultrazvukového průtokoměru nemá na jeho přesnost žádný vliv. Zkoumání odhalila nezanedbatelnou výhodu reflexní metody: z vlastností odraženého ultrazvukového signálu lze usuzovat na stupeň znečištění průtokoměru.

Část měření se zabývala vlivem drsnosti odrazné plochy. Do měřicí trati byly instalovány průtokoměry s různě drsnými odraznými plochami reflektorů. Drsnost může simulovat znečištění plochy reflektoru. Pro to, aby byly vyloučeny další vlivy působící na přesnost mě-



Obr. 1. Vliv drsnosti reflexní plochy na nejistotu měření

ření, se měnila skutečně jen drsnost plochy reflektorů, nikoliv drsnost vnitřní plochy průtokoměru. S drsností se měnila pouze amplituda odraženého signálu, ne jeho tvar. Některé průtokoměry, jako např. Altosonic V12 od firmy Krohne, jsou vybaveny automatickou kompenzací síly signálu (AGC, Automatic Gain Control) a s tímto jevem si bez problémů poradí.

Pro nejdřsnější povrch reflektoru byla ztráta síly signálu jen 6 dB.

Navíc je možné porovnávat změnu zesílení signálu po namontování průtokoměru, kdy jsou plochy reflektoru čisté, s aktuálním stavem, a detekovat tak i malé znečištění nebo korozi v průtokoměru. To je velká výhoda reflexního měřicího principu.

Na obr. 2 je ukázána nejistota měření před kontaminací reflektoru a po jeho znečištění. Je překvapivé, že z výsledků zmíněného měření není patrný žádný významný nepříznivý vliv.

Zde uvedené výsledky jsou jen částí studie, publikované na konferenci Flomeko, jež se konala 13. až 16. října 2010 na Tchaj-wanu. Další výsledky hodnotí vliv usazenin na dně průtokoměru, vliv drsnosti celého průtokoměru a drsnosti uklidňovacího potrubí.

[Tisková informace Krohne Messtechnik, říjen 2010.]

(Bk)

► Seminář Informační systémy výroby

Dne 5. října 2010 se v Jihlavě uskutečnil seminář *Informační systémy výroby*, organizovaný agenturou AD&M – konferenční servis. Své aktivity představilo sedm významných firem, šest dodavatelských a jedna uživatelská, se značnými zkušenostmi v daném oboru v ČR. Protože téma informačních systémů výroby je velmi rozsáhlé, věnovali se přednášející především vybraným aktuálním stěžejním tématům.

Na semináři byly předneseny příspěvky *Výrobní informační systém Comes® a jeho aplikace* (Compas automatizace, spol. s r. o.), *Justification and Application of Manufacturing Operations Management Systems* (Důvody k zavedení používání systémů pro správu výroby; Emerson Process Management, s. r. o.), *Měření KPI se zaměřením na manuální pracoviště* (Merz s. r. o.), *Přirozeně chytrá řešení pro výrobu* (společně Flores s. r. o. a Linet spol. s r. o.) a *Spolupráce aplikací MES a WMS k efektivnímu sledování a řízení výrobních a logistických procesů* (ICZ a. s.).

V doprovodném programu se obecně představila společnost Ipesoft s. r. o. Součástí semináře byla stolní výstava produktů zúčastněných firem.

Celkem 35 posluchačů z různých odvětví průmyslu si ze semináře odneslo zajímavé a inspirativní poznatky z oboru moderního řízení výroby. Další informace lze získat u organizátora akce (Ing. Petra Adamová, tel.: +420 596 919 977, e-mail: petra.adamova@adam-ova.cz, www.adam-ova.cz), popř. přímo u zúčastněných firem.

(pa)