

Technické požiadavky na prístroje merania tlaku a výšky hladiny v podmienkach spoločnosti DUSLO, a. s., Šaľa (3)

Karel Kovář

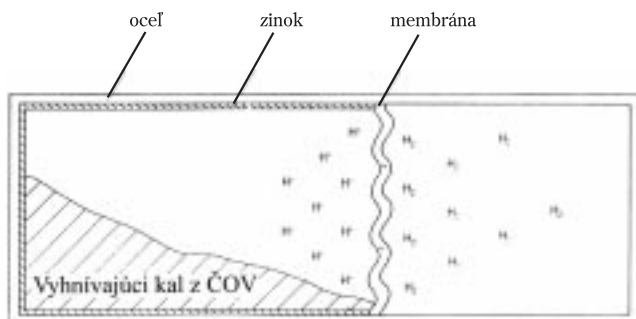
4.1 Volba materiálov merných a oddelovacích membrán vysieláčov

(pokračovanie kapitoly z minulého čísla)

V ostatnej dobe boli katalógy výrobných programov popredných výrobcov vysieláčov tlakovej diferencie doplnené o materiálovú verziu s pozlátením povrchu membrán, ktoré prichádzajú do styku s meraným médiom. Hrúbka elektrolyticky vylúčeného vrstvy zlata dosahuje 3 μm .

Pri niektorých aplikáciách boli totiž pozorované javy, ktoré sa objasnilo ako dôsledky difúzie atomárneho vodíka cez tenkú kovovú membránu vysieláča tlakovej diferencie. V kvapalinovej náplni meracej cely vysieláča dôjde k rekombinácii atómov za vzniku stabilných dvojatómových molekúl vodíka, čím sa postupne zvyšuje vnútorný tlak v meracej cele a môže dôjsť k významným zmenám jej prenosovej charakteristiky alebo i k deštrukcii.

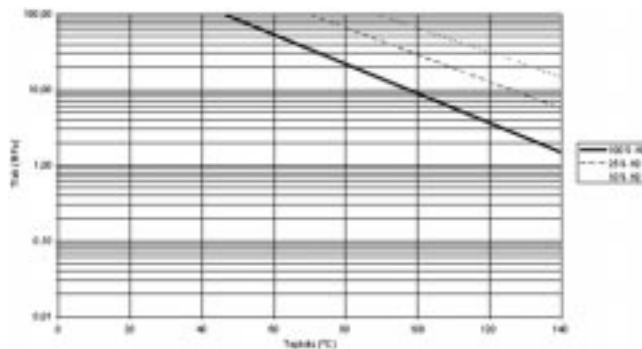
Upozornenie na potenciálnu možnosť vzniku problémov s prienikom vodíka do mernej cely, ako aj na mechanizmus tohto prieniku pri inštalácii vysieláča s nerezovou membránou do reaktora pre vyhnívajúci kal z čistiarní odpadových vôd, konštruovaných z pozinkovanej ocele, je napr. v [4]. Pozinkované plochy sú v danom prípade anódou, zatiaľ čo membrána z nerezovej ocele ušľachtilejší kov vystupuje ako katóda. V takto vzniknutom elektrolytickom článku sa anóda postupne rozpúšťa, zatiaľ čo na katóde sa vytvára atomárny vodík. V obvyklých podmienkach sa atómy vodíka rýchlo kombinujú do dvojatómových molekúl, ktoré sú už natoľko veľké, že do kovu membrány nevnikajú. V podmienkach vyhnívacieho reaktora sa však problém s prienikom vodíka vyskytuje v dôsledku vysokej koncentrácie sírovodíka v danom prostredí. Sírovodík pôsobí ako promótor permeácie atomárneho vodíka cez kryštalickú mriežku kovovej membrány, pretože spomaľuje rekombináciu atomárneho vodíka na molekulárny. Znázornenie usporiadania experimentu, ktorý modeluje pomery vo vyhnívacom reaktore, je na obr. 3.



Obr.3 Usporiadanie experimentu, modelujúceho vznik priaznivých podmienok pre prienik vodíka do meracej cely vysieláča tlaku v dôsledku vytvorenia galvanického článku z pozinkovaných alebo kadmiových povrchov v blízkosti nerezového materiálu membrány

Okrem tejto problematickej aplikácie prichádza možnosť prieniku vodíka do mernej cely v prípadoch so súčasne vysokou teplotou a vysokým tlakom plynného vodíka i kvapalín, nasýtených plynným vodíkom, ako aj pri kontakte pary s teplotou nad 150 °C priamo s kovom membrány meracej cely.

Okrem preventívnych opatrení sa v uvedených extrémnych prípadoch odporúča vyššie uvedená vrstva zlata, ktorá má kryštalickú mriežku natoľko kompaktnú, že ňou atomárny vodík preniká na rozdiel od nerezovej ocele a materiálu Hasteloy v zanedbateľnej miere. Hraničné hodnoty tlakov a teplôt, pri prekročení ktorých sa odporúča špecifikovať pozlátenú membránu, sú na obr. 4.



Obr.4 Hraničné hodnoty tlakov a teplôt, pri prekročení ktorých sa odporúča použitie pozlátenej membrány vysieláčov tlakovej diferencie a tlaku

Podobne ako kovové materiály, pre úspech aplikácie sú podstatné i materiály tesnení, použitých v konštrukcii prístrojov. Preto je nutné kontrolovať kompatibilitu materiálu tesnenia s pracovnou látkou vo všetkých možných pracovných režimoch prístroja, a to i pri takých kvalitných hmotách, ako sú VITON a PTFE. VITON nie je vôbec vhodný na vnútorné tesnenia prístrojov, v ktorých by mohol prísť do styku s amoniakom. Podobne treba pamätať na permeáciu plynného chlóru cez PTFE.

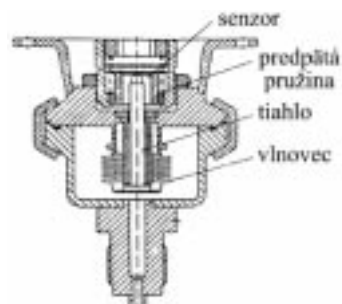
4.2 Preťažiteľnosť vysieláčov tlaku

Zatiaľ čo preťažiteľnosť vysieláčov tlakovej diferencie bola uspokojivo vyriešená, vysieláče relatívneho i absolútneho tlaku sú najmä pri meraní pary ohrozené i napriek používaniu tlmičov rázu, ponúkaných k prístrojom.

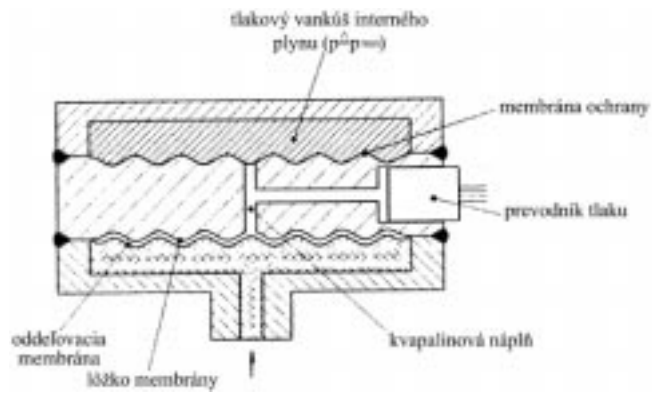
Riešenie tohto problému čiastočne spočíva v prednostnom používaní vysieláčov, konštrukčne príbuzných s vysieláčmi tlakovej diferencie, avšak prístroje s robustnou preťažiteľnosťou 5 až 10-násobku konštrukčného tlaku mernej cely (dnešný stav je 1,3-násobok) sú zatiaľ iba vo vývojovom štádiu. Fotografia membrány vysieláča tlaku jednoduchej konštrukcie, ktorá bola zničená hydraulickým rázom, je na obr. 5. Príklady riešenia požiadavky vyššej preťažiteľnosti zaradením predpätých pružných elementov do série s meracou membránou sú na obr. 6 a), b).



Obr.5



a) zaradením predpätej pružiny



b) natlakovaného plynového vankúša k meracej membráne

Obr.6 Príklady konštrukčného riešenia požiadavky vyššej preťažiteľnosti vysielačov tlaku

4.3 Komunikácia s inteligentnými poľnými prístrojmi v podmienkach údržby

Možnosť získať prostredníctvom prenosného terminálu množstvo informácií o prístroji, ktorý je zabudovaný do meracieho obvodu, je charakteristickým znakom prakticky všetkých poľných prístrojov ponúkaných poprednými výrobcami. Vo fáze oživovania meracích obvodov pri nábehu novopostavených alebo rekonštruovaných technologických zariadení prispievajú k úspore času a práce nábehových odborníkov. Menší význam má digitálna komunikácia pomocou prenosných terminálov pri prvotnej kalibrácii a následných pravidelných kalibráciách prístrojov, vyžadovaných systémom riadenia akosti. Slabinou celého systému je roztrieštenosť koncepcií obsluhy komunikačných terminálov. Ako príklad je možné uviesť prehľad rôznorodosti označenia rovnakých funkcií na komunikátoroch od rôznych výrobcov na obr. 7.

Firma	Posun	Prevzatie dát	Mazanie
A	± ↑↓	E	Ø-Tasten & E
B	↑↓	Enter	C/CE
C	Shift	Save	ClR
D	Skroll	Enter	
E	E → Vorwärts MOD → Rückwärts	E	*
W		N (Next)	C
X	±	RESET	± Ø & RESET
Y	↑↓	←	± Ø & ←
Z	↑↓	DI (Data Input)	CI

Obr.7 Príklad rôznorodého značenia rovnakých funkcií u rôznych výrobcov prenosných komunikátorov pre poľné prístroje

Pre limitované finančné zdroje je nutné pristupovať k modernizácii a obnove prístrojového vybavenia postupne a po etapách, takže celá modernizácia prebehne obvykle v priebehu 2 – 3 rokov. Pretože výrobcovia prístrojov realizujú zlepšenia svojich prístrojov zavádzaním nových verzií softvéru, ktorých je za jeden rok viacero, komunikátor nadobudnutý ako základné vybavenie údržby v počiatočnej fáze modernizácie nie je kompatibilný s prístrojmi toho istého výrobcu na konci modernizačnej akcie.

Poľné prístroje pre P, dP a L z uvedeného dôvodu rizika nekompatibility programovej verzie nastavovaného prístroja s prenosným komunikačným terminálom je výhodné vybaviť displejom s tlačidlami, ktoré umožnia nastavenie v praxi najpotrebnejších základných parametrov. Ide napr. o spodnú a vrchnú hodnotu rozsahu, tlmenie, prepnutie medzi lineárnym a odmocninovým prenosom v prípade vysielačov tlakovej diferencie.

Programy na komunikáciu s prístrojom, určené pre prenosné počítače, nie sú uspokojivým riešením, pretože nie sú všeobecne použiteľné v podmienkach na mieste inštalácie prístroja. Vzhľadom na zvýšené náklady riešenia s miestnym displejom je prijateľným kompromisným riešením zaistenie aspoň jedného displeja pre celú sériu prístrojov, inštalovaných v rámci jednej stavby.

4.4 Hladinometry so vztlakovými telesami

Problémovými oblasťami týchto hladinometerov sú:

- Korózna agresivita pracovných látok spôsobuje úbytky ponorných vztlakových telies, mení ich hmotnosť a narúša ich celistvosť a tesnosť.
- V hornej komore telesa hladinometra, kde je umiestnený záves vztlakového telesa na meraciu torznú rúrku, dochádza k ochladeniu, a tým ku kondenzácii a následne kryštalizácii reakčných produktov. Hrozí tak zablokovanie voľného pohybu mechanizmu snímača, pričom konečným dôsledkom je nízka spoľahlivosť celého merania.

Problémy korózie a tuhnutia pracovných látok sa vyskytujú pri meraní hladín pomocou vysielačov tlakovej diferencie (dP). Privedenie pracovnej látky priamo k meraciemu senzoru dP by bolo spojené s nutnosťou riešiť početné problémy (manipulácia s nebezpečnými látkami, tuhnutie alebo vyparovanie v prívodoch). Preto sa tlakové prírody nahrádzajú membránovými oddelovacími, spojenými so senzorom prostredníctvom dP kapilár, ktoré sú naplnené väčšinou silikónovým olejom. V prípadoch silne oxidujúcich pracovných látok, ako sú kyslík alebo fluór a chlór, sú plnené fluorovanými uhlovodíkmi. Oblasť korózneho pôsobenia pracovnej látky sa tak zúži na oddelovaciu membránu. Tu však nastáva obmedzenie spojené s rizikom vyparovania oddelovacej kvapaliny pri súčasnom pôsobení nižšieho tlaku, než je tlak nasýtených pár oddelovacej kvapaliny pri maximálnej pracovnej teplote pracovnej látky v styku s oddelovacou membránou.

Ako typický príklad môže slúžiť vysielač hladiny kvapaliny v reaktore na výrobu močoviny, porucha ktorého znamená odstavenie prevádzky so stratami na výrobe v miliónoch Sk za deň. Ponorné vztlakové teleso je namáhané tlakom do 200 barov a materiál napriek použitiu špeciálnej nerezovej ocele tr. 17 350 (tzv. močovínová akost') je na zvarových miestach silne napádaný koróziou. Trvalé preplachovanie je možné len vysokotlakovým piestovým čerpadlom. Spoľahlivosť celého meracieho obvodu, ktorý je chránený proti tuhnutiu preplachovaním vhodným rozpúšťadlom, je nízka vzhľadom na obmedzenú životnosť čerpadla. Riešením bolo použitie izotopového hladinometra.

Pokračovanie v budúcom čísle.

Ing. Karel Kovář
Process Control Systems, s. r. o.
Šafa