



Riešenia pre chemický a petrochemický priemysel

Meranie teploty v splyňovacom procese Zafírovým snímačom teploty Rosemount

Pri tomto procese sa ako východiskový produkt používa živica (bitúmen) získavaná z tzv. ropného piesku (čo je zmes piesku, ílu, vody a extrémne hustej ropy), ktorá sa premieňa na umelo získanú surovú ropu použitím technológie splyňovania. Splyňovacie reaktory sú prevádzkované pri vysokom tlaku a teplote s výskytom potenciálne nebezpečných plynov, napr. vodíka, a prímiesí, napr. síry. Bežne sa v procese vyskytuje tlak na úrovni 65 barov a viac (940 psi a viac) a teplota od 1 600 do 1 800 °C. Proces splyňovania pracuje najúčinnejšie pri určitej teplote, takže v rámci týchto extrémnych prevádzkových podmienok treba zabezpečiť presné a spoľahlivé meranie teploty. Prísady a znečistenia sú prítomné už vo východiskovom materiáli a sú prítomné aj v procese splyňovania. Tieto zložky sa môžu dostať do vnútra snímača teploty a môžu zmeniť elektrické a mechanické vlastnosti termočlánku vyhotoveného zo vzácneho kovu. Tak môže dôjsť k chybe merania a zlyhaniu snímača s výpadkom až na niekoľko týždňov. Navyše toto znečistenie môže spôsobiť aj narušenie pevnosti tesnenia snímača a následne jeho mechanické poškodenie.

Nepresné meranie teploty znamená prevádzku splyňovacieho procesu s nižšou účinnosťou. Strata snímania teploty môže viesť k pokusom o improvizované náhradné merania teploty s cieľom riadiť reaktor. To znižuje kompaktnosť reaktora a zvyšuje bezpečnostné riziko v prevádzke. Porucha merania teploty môže tiež spôsobiť odstavku procesu a znížiť ekonomickú výhodnosť výroby. Náklady na údržbu v konečnom dôsledku narastú práve pre častú potrebu odstavok reaktora, výmenu snímačov a reštartovanie reaktora.



Riešenie

Na zvládnutie opísaných prevádzkových podmienok a danej aplikácie bol nainštalovaný zafírový snímač teploty od spoločnosti Rosemount. Snímač je uzavretý v ochrannej trubici zo zafíru. Táto zafírová trubica je ešte uzavretá v ďalšej – keramickej trubici. Vyhotosenie s dvojitou ochranou je vysoko odolné pôsobeniu a vnikaniu nečistôt aj pri extrémnych prevádzkových podmienkach. Výsledkom je, že elektrické charakteristiky snímača sa nemenia, udržuje sa presnosť merania snímača a jeho životnosť sa predĺžila z niekoľkých týždňov na 12 až 18 mesiacov. Zafírový snímač Rosemount tiež používa dvojité tesnenie a technológiu bezzvarového pripojenia hlavice, vďaka čomu je snímač mimoriadne mechanicky odolný. Ak sa vnútorná zafírová trubica poškodí, dvojité tesnenie udrží vysokú teplotu a plyny s vysokými prevádzkovými tlakmi budú bezpečne oddialené až do ďalšej plánovanej odstavky procesu. Snímač teploty je možné použiť aj v bezkáblovom prevedení WirelessHART s diagnostikou stavu opotrebovania a iných vlastností termočlánku.

Toto riešenie má niekoľko pozitívnych ekonomických prínosov. Presné riadenie teploty vedie k lepšej účinnosti procesu. Navyše sa znižuje

riziko zvýšených teplôt, čím sa zvyšuje celková súdržnosť reaktora a bezpečnosť prevádzky. Znižuje sa aj riziko mechanického poškodenia a snímača a opäť to zvyšuje celkovú bezpečnosť prevádzky. Výstupný výkon sa vďaka skráteniu odstavok zvyšuje a nakoniec, náklady na prevádzku a údržbu sa znižujú vďaka menej častým odstavkám a menej častým zásahom údržby.

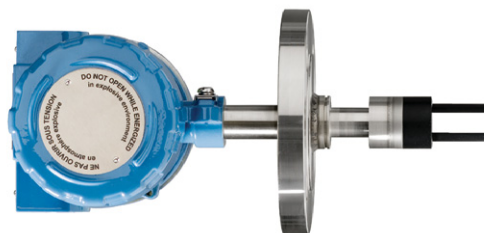
Meranie hustoty kyseliny chlorovodíkovej Zirkóniovým snímačom hustoty Micro Motion

Pre výrobcov silikónových produktov je nevyhnutné merať a regulovať koncentráciu kyseliny chlorovodíkovej (HCl), ktorá sa vytvára pri procese hydrolyzy tekutého farbiva.

HCL sa znovupoužíva pri výrobe metylchlóru (CH₃Cl) a ten sa spätne využíva pri výrobe farbív. Riadenie koncentrácie kyseliny chlorovodíkovej, čo sa zvyčajne realizuje pridávaním vody do koncentrovaného roztoku kyseliny chlorovodíkovej, je najväčším problémom pri procese hydrolyzy farbív. Nakoľko koncentrácia HCl je podstatná z hľadiska optimalizácie výrobných procesov, požaduje výrobca jej vysoko presné a spoľahlivé meranie.

Ak dôjde k zvráteniu procesu počas hydrolyzy farbív, môže silikónový gél znečistiť roztok HCl, čo môže spôsobiť nalepenie produktu na snímač hustoty.

Ideálnym riešením je ľahko čistiteľný snímač s dobrou dostupnosťou ku všetkým jeho zmačkaným častiam, ktorý je možné za plnej prevádzky od procesu oddeliť gulovým ventilom a bezpečne demontovať.



Riešenie

V zirkóniovom snímači hustoty a koncentrácie Micro Motion 7826 našiel výrobca riešenie spĺňajúce jeho požiadavky. Zirkóniový snímač 7826 poskytuje nasledujúce výhody:

- vysoko presné meranie hustoty s presnosťou $\pm 0,001 \text{ g/cm}^3$ a meranie koncentrácie s presnosťou $\pm 0,1 \%$,
- odolné a spoľahlivé vyhotovenie s možnou vrchnou vrstvou z PFA,
- jednoduché vyhotovenie a inštalácia snímača, čo umožňuje jednoduchší prístup k všetkým zmačkaným častiam kvôli čisteniu a sušeniu;





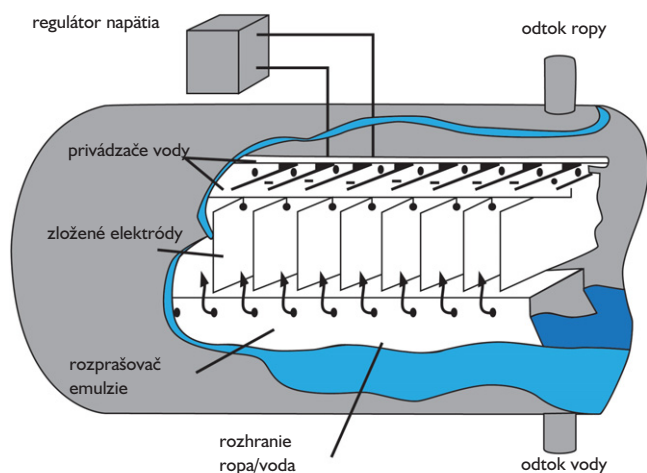
tým sa znižuje riziko styku s nebezpečnými chemikáliami a zvyšuje sa bezpečnosť pracovníkov,

- menej nákladné riešenie ako pri použití iných, koróziu odolných materiálov.

Vibračné snímače hustoty od Micro Motion sú lacnejšou, ale spoľahlivou alternatívou k prietokovým hustomerom Micro Motion. Prevedením sú vhodné ako do nádrží, tak do potrubí a dostupné v rôznych dĺžkach odsadenia a procesných vyhotoveniach. Pri nasadení je možné využiť aj bezkáblový prenos meranej hodnoty cez komunikáciu WirelessHART.

Meranie hladiny a rozhrania ropa/voda v desulfizačnom zariadení s radarovým snímačom hladiny Rosemount

Nespracovaná ropa prichádzajúca do rafinérie obsahuje rôznu úroveň sulfátových prímiesí. Ak tieto prímiesi nie sú odstránené, môžu pri zohrievaní surovej ropy na vysoké teploty v rámci procesu rafinácie spôsobiť rozsiahlu koróziu zariadení nachádzajúcich sa v celej výrobnjej linke. Tieto prímiesi sa odstraňujú v desulfizačnom zariadení, kde sa oddeľuje ropa od vody. Rafinéria získava surovú ropu z rôznych zdrojov. Vždy, keď sa mení zdroj ropy, musia sa nastavovať parametre snímačov výšky hladiny a rozhraní ropa/voda inštalované na desulfizačnom zariadení, aby sa prispôbili meniacemu sa obsahu sulfátov v surovej rope a jej mernej hmotnosti. Ak si operátor nie je istý meraním výšky rozhrania, môže naplniť odsolovacie zariadenie len do menšej výšky, aby sa zariadenie nepreplnilo. To však znižuje účinnosť odsolovacieho zariadenia, zvyšuje čas bez prevádzky a znižuje výstupný výkon. Na odstraňovanie sulfátov sa do ropy primiešavajú emulzifikačné chemikálie a voda, aby sa sulfáty vymyli. Takáto emulzia namiešaná z ropy a vody musí byť potom oddelená veľmi rýchlo a účinne. Desulfizačné zariadenie oddelí ropu od vody použitím elektrostatickej mriežky s napätím 10 kV. Mriežka spôsobí, že rozptýlené kvapôčky vody a sulfát splynú a spadnú na dno nádrže desulfizačného zariadenia. Elektrostatické pole má maximálnu účinnosť vtedy, keď sa rozhranie vody a ropy udržiava na úrovni tesne pod elektrostatickou mriežkou. Spoľahlivé meranie rozhrania ropa/voda tesne pod zloženými elektródami umožňuje desulfizačnému zariadeniu pracovať pri optimálnom výkone bez rizika, že by sa do mriežky dostala voda.



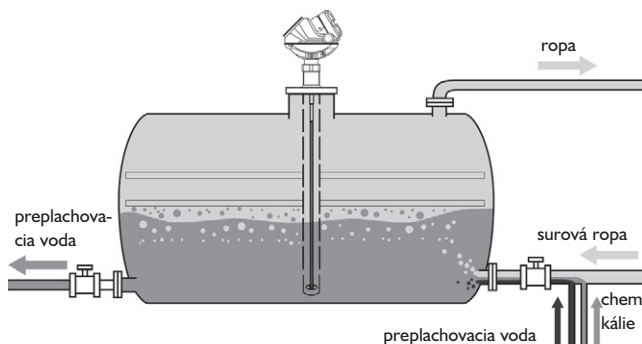
Obr.1 Znárodnenie jednotlivých častí desulfizačného zariadenia. Výška hladiny vody sa musí držať pod úrovňou elektród

Opísaná aplikácia je výzvou z hľadiska merania výšky hladiny s rozhraním dvoch kvapalín. Ropa aj voda majú na svojich okrajoch premenlivé vlastnosti. Vlastnosti ropy, obzvlášť merná hustota definovaná API (American Petroleum Institute), sa menia podľa zdroja, z ktorého ropa pochádza. Hustota vody sa mení podľa množstva znečistenia. Navyše prítomnosť emulzií či peny vytvára nezretelné rozhranie medzi tekutinami. Pôvodne sa na meranie výšky rozhrania používali stavoznaky/plavákové snímače, avšak vždy, keď sa menila hustota ropy, bolo stavoznaky potrebné nastavovať, čo vyžadovalo čas a náklady na údržbu.



Riešenie

Na 6" vstupnom otvore do nádrže desulfizačného zariadenia bol nainštalovaný radarový snímač hladiny s vedenou vlnou s flexibilným prichytením od spoločnosti Rosemount. Statická rúrka minimalizuje vplyv rozhrania emulzií a chráni snímač od rušenia z elektrostatickej mriežky. Pracovníci rafinérie z oddelenia prevádzkových prístrojov už predtým využívali snímače výšky hladiny s vedenou vlnou od Rosemount-u v rôznych aplikáciách. Oceňovali výhody, ktoré im tieto snímače prinášali. Medzi ne patrila najmä nezávislosť od zmeny hustoty zapríčiňovanej meniacou sa úrovňou sulfátov v dodávanej rope.



Obr.2 Radar s vedenou vlnou je inštalovaný na vrchnej časti desulfizačného zariadenia. Meranie rozhrania prebieha pod úrovňou elektrostatickej mriežky

Pri kontrole toho, či je meranie výšky hladiny správne, boli operátori schopní manuálne skontrolovať prítomnosť ropy alebo vody použitím výpustných kohútikov na stene nádrže. Rozhrania namerané radarovým snímačom Rosemount a manuálne boli totožné. Navyše kontrola ukázala dlhodobu stabilne výsledky a operátori boli schopní riadiť proces v rozpätí 3 až 4 % zo žiadanej hodnoty. Zariadenie bolo bez poruchy prevádzkované viac ako rok. Efektívna prevádzka desulfizačného zariadenia môže minimalizovať vznik korózie a zlyhanie zariadení zaradených za desulfizačným zariadením. Navyše riadenie percentuálneho podielu vody v rope môže znížiť vznik nadmerného tlaku v destilačných kolónach. Vďaka spoľahlivému snímaniu výšky hladiny rozhraní bolo možné prevádzkovať desulfizačné zariadenie s vyššou účinnosťou, znížiť prenos vody a sulfátu do ropy a zamedziť odvádzaniu ropy s vodou do kanalizačného systému. Skrátli sa aj čas odstávok a znížili sa náklady spojené s predchádzajúcim spôsobom merania výšky hladiny.



Emerson Process Management, spol. s r. o.

Železničarska 13
811 04 Bratislava
Tel: 0903 630 903
Tel: 02 5245 1196
Fax: 02 5244 2194
e-mail: andrej.lecak@emerson.com
http: www.emersonprocess.sk