

Automatizácia v plynárenskom a vodárenskom priemysle

Úvod

Hlavnou úlohou priemyslu v súčasnosti je zvyšovanie efektívnosti výroby. Najrýchlejším spôsobom zvyšovania efektívnosti výroby je automatizovanie jestvujúcich výrobných procesov s využitím najmodernejších technológií optimalizácie a riadenia výroby.

Zavádzanie nových technológií riadenia v plynárenskom a vodárenskom priemysle je komplexný proces zahŕňajúci tieto oblasti:

- snímanie a riadenie základných parametrov procesu,
- zabezpečenie bezpečnosti prevádzkovania technológií (SIS),
- technické sledovanie a optimalizácia parametrov technologických celkov (AMS),
- komplexné a efektívne plánovanie prepravy médií,
- plánovanie prepravy vzhľadom na obchodné pomery na trhu.

Pri plánovaní automatizácie jestvujúcich procesov je nevyhnutné počítať s hlavnými rizikami spojenými s týmto procesom:

- neznalosť detailného stavu technológie (prietoky, stav ventilov a ovládacích prvkov ap.),
- požiadavka na skrátenie odstávky,
- nevyhnutnosť rýchlej optimalizácie prevádzkovania zariadení,
- požiadavka na okamžité odstránenie porúch spojených s nábehom novej technológie,
- požiadavka na rýchle vyčíslenie prínosu automatizácie,
- limitovanie finančných prostriedkov – obmedzená možnosť navýšenia rozpočtu spojená s vplyvom ostatných rizík procesu automatizácie.

Snímanie a riadenie základných parametrov procesu

Úspory získané optimalizáciou riadenia v oblasti základných parametrov výrobného procesu môžu dosahovať hodnotu cca 30 % všetkých úspor získaných automatizáciou výrobných procesov. Dosiahnutie tejto úspory predpokladá:

- optimalizáciu riadenia základných parametrov výroby,
- zabránenie výpadkov výroby spojených s poruchami základných prvkov merania a regulácie,
- optimalizáciu údržby a cielené využívanie ľudských zdrojov.

Optimalizácia riadenia základných parametrov výroby

Optimalizácia riadenia výroby predpokladá:

- zvýšenie presnosti a rýchlosti regulácie dosiahnuté prenesením riadenia regulačných slučiek na úroveň snímač – akčný člen; regulačná slučka nevyužíva regulátor implementovaný v PLC riadiaceho systému; regulátor je implementovaný priamo v softvéri ventilu; údaj o procesnej hodnote regulovanej veličiny číta priamo zo snímača (zbernica Fieldbus); regulačná slučka je na stabilnejšom hardvéri prevádzkových prístrojov a je funkčná aj pri výpadku riadiaceho systému;
- „tuning“ – vyladenie regulačných slučiek – moderné systémy riadenia automaticky sledujú parametre výrobného procesu, vyhodnocujú efektívnosť regulácie (napr. v %) a navrhujú optimálne regulačné konštanty; pri ich aplikácii dochádza k opätovnému vyladeniu regulačnej slučky aj pri čiastočnom opotrebení akčných členov procesu.

Zabránenie výpadkom výroby spojeným s poruchami základných prvkov merania a regulácie

Najmodernejšie technológie monitorovania stavu zariadení merania a regulácie umožňujú sledovanie vnútorných parametrov meracích a akčných prvkov. Na základe týchto údajov možno predikovať poruchu jednotlivých zariadení, ich nesprávnu inštaláciu alebo zmeny prevádzkovania prvkov neodborným zásahom obsluhy. Príkladom je detekcia uzatvorenia ventilových súprav, sledovanie cca 20 parametrov vnútorného stavu prietokomerov, snímačov tlaku a teploty a ventilov. Aktuálny stav sa automaticky porovnáva s očakávanými hodnotami a z rýchlosti zhoršenia vnútorných parametrov prístroja dochádza k predikcii času poruchy. Uvedená metóda umožňuje plánovanú opravu zariadenia pred jeho výpadkom spojeným s odstavením výroby. Príkladom aktívneho využívania týchto technológií sú firmy SHELL a AMOCO.

Optimalizácia údržby a cielené využívanie ľudských zdrojov

Schopnosti predikovať poruchu a znalosti o technickom stave jednotlivých prvkov riadenia procesu umožňujú plánovanie údržby a zásahov na potrebných miestach. Dochádza tým k minimalizácii porúch a zamedzeniu zbytočných prác. Systém umožňuje nákup potrebných prvkov na údržbu v predstihu a tým minimalizáciu skladových zásob. Systémy riadenia údržby obsahujú databázu všetkých základných informácií o danom zariadení (servisné manuály, objednávacie kódy, kalibračné údaje, kontakt na servisné pracovisko výrobcu atď.).

Zabezpečenie bezpečnosti prevádzkovania technológií (SIS)

S otázkou efektívnosti výroby je nerozlučne spojená otázka zabezpečenia jej bezpečnosti. Otázkou bezpečnosti prevádzok riešia normy IEC61511 a IEC 61508. Kým prvá norma sa týka výroby prevádzkovo bezpečných prvkov, druhá rieši otázky spojené s návrhom, stavbou, prevádzkou a likvidáciou bezpečnej prevádzky. Bezpečnosť sa určuje v spojení s požiadavkami poisťovní a veľkosťou právneho a finančného rizika pre vedenie spoločnosti s prevádzkovaním technológií.

Dnes je možná voľba jednej z nasledujúcich ciest na zaistenie zvoleného stupňa bezpečnosti:

- zdvojnásobením (strojnásobením) počtu ochranných slučiek (snímač, riadiaci blok, akčný člen) – uvedený postup zvyšuje finančné nároky na nákup, inštaláciu a pravidelné testovanie zariadenia počas celej jeho životnosti,
- použitím bezpečných zariadení – prvkov SIS – majú funkciu garantovanú certifikátom vydaným na základe dlhodobých skúšok, metódami riadenia kvality u výrobcu a obvodmi automaticky detekujúcimi ich vnútornú poruchu.

Technické sledovanie a optimalizácia parametrov technologických celkov

Najmodernejšie technológie aplikované v plynárenstve sa neobmedzujú na detekciu stavu meracích a akčných prvkov merania. V oblastiach vyžadujúcich maximálnu bezpečnosť pri minimalizácii technického personálu sa využívajú systémy komplexného mo-

monitorovania výroby. Príkladom je produkt firmy Emerson – Asset Management Suite (AMS).

AMS obsahuje tieto prvky:

- Intelligent Device Manager – monitorovanie meracích a akčných prvkov technológie,
- Machinery Health Manager – prediktívna údržba a monitorovanie mechanických zariadení (kompresory, turbíny, motory, čerpadlá atď.); na svoju činnosť využíva:
 - analýzu vibrácií,
 - analýzu oleja,
 - infračervenú diagnostiku,
 - internú diagnostiku zariadenia,
 - laserové merania uloženia a vyváženia,
 - extenzívne knižnice motorov, ložísk, prevodoviek, remeňov a iných komponentov,
 - historické údaje o prevádzke jednotlivých typov zariadení,
- Equipment Performance Monitor – monitorovanie výkonnosti procesných mechanických zariadení (turbíny, kompresory atď.); na svoju činnosť využíva údaje poskytované predošlými balíkmi a ekonomicky vyhodnocuje efektívnosť prevádzkovania jednotlivých zariadení,
- Equipment Performance Monitor – určenie najekonomickejšieho spôsobu prevádzkovania celého závodu; každých päť minút odporúča najziskovejšiu konfiguráciu technológie prepravy médií; primárne aplikácie balíka sú v oblasti transportu kvapalín a plynov.

Balíky AMS sú univerzálnou nadstavbou vyvinutou firmou Emerson. V budúcnosti sa uvažuje o možnosti ich nasadenia i v riadiacich systémoch konkurenčných firiem. Jednotlivé prvky AMS Suite používa a odporúča aj konkurencia.

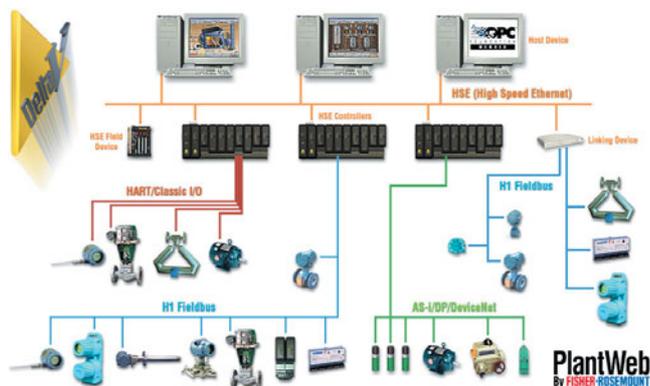
Komplexné a efektívne plánovanie prepravy médií

Komplexné a efektívne plánovanie prepravy médií zahŕňa minimálne tieto činnosti:

- inventarizáciu technológií a zásob v potrubiach a zásobníkoch,
- detekciu únikov médií,
- výpočty hydrodynamických profilov prepravných ciest,
- plánovanie využitia zariadení na báze ich prepravnej efektivity, parametrov a technického stavu,
- plánovanie prepravy na základe vývoja poveternostných podmienok v oblasti spotreby médií,
- automatickú kontrolu plnenia kontraktov vzhľadom na časový a objemový harmonogram a efektívnosť prepravy (porovnanie s plánovaným ziskom).

Splnenie všetkých požiadaviek automatizácie vyžaduje použitie rýchlej komunikácie na všetkých úrovniach riadenia založené na báze zberníc a distribuovaného archívu údajov.

Zbernice typu Fieldbus ako jediné nie sú limitované pri prenose viacerých procesných údajov medzi snímačmi, prietokomermi, ventilmi a ostatnými prvkami riadenia základného procesu.



Obr.1 Nové trendy v údržbe prístrojov – nová štruktúra prevádzkového riadenia

Prepojenie týchto zberníc do systému 100 Mbitového Ethernetu umožní prístup k základným údajom vo všetkých štandardných softvéroch platformy Windows využívajúcich server OPC. Príkladom môže byť zobrazenie údajov o tlaku, prietoku atď. v programe Excel s periódou aktualizácie celej transportnej trasy menšou než niekoľko sekúnd. Príklad prepojenia základných prvkov merania je uvedený na obr. 1.

Dnešné moderné riadiace systémy nekomunikujú cez jeden centrálny archív. Komunikácia s mnohými miestami prostredníctvom 100 Mbitového Ethernetu bráni preťaženiu komunikačných liniek, ku ktorému dochádza pri smerovaní komunikácie na jeden server. Každý používateľ týmto spôsobom prístupuje k svojim údajom optimálne nastavenou cestou bez časového oneskorenia.

Automatizácia jestvujúcich technológií – predchádzanie rizikám

Hlavnými rizikami spojenými s procesom automatizácie jestvujúcich technológií sú:

- **Neznalosť detailného stavu technológie (prietoky, stav ventilov a ovládacích prvkov ap.).** Pred začiatkom stavby je nevyhnutné zhodnotiť stav technológie. Prietoky, tlak a teplotu možno odmerať štandardnými zariadeniami. Stav ventilov dokáže vyhodnotiť zariadenie FlowScan, ktorý je aplikovateľný na ventil s pneumatickým pohonom od ktoréhokoľvek výrobcu. Výsledkom analýzy vyžadujúcej jedno jeho otvorenie a zatvorenie je stav sediel, tesnení, pohony atď. (cca 30 protokolovaných údajov). Zariadenie úspešne využívajú firmy Nafta Gbely a Slovnaft.
- **Požiadavka na skrátenie odstávky.** Krátku odstávku možno dosiahnuť:
 - použitím zberníc typu Fieldbus – minimalizácia počtu káblov a tým času inštalácie a chýb spojených s inštaláciou,
 - využitím technológie Plug&Play zapojenia prvkov merania a regulácie,
 - využitím štandardných programových balíkov vyvinutých a odladených dodávateľom riadiacich systémov – minimalizácia času vlastného programovania.
- **Nevyhnutnosť rýchlej optimalizácie prevádzkovania zariadení.** Rýchla optimalizácia výrobného procesu je dosiahnuteľná programovými balíkmi typu Auto Tune firmy Emerson. Softvér na základe kontinuálneho sledovania technologického procesu automaticky navrhuje konštanty regulácie.
- **Požiadavka na okamžité odstránenie porúch spojených s nábehom novej technológie.** Softvérový produkt AMS Suite firmy Emerson je využiteľný na detekciu a rýchle odstránenie porúch jednotlivých prvkov riadenia technologických procesov.
- **Požiadavka na rýchle vyčíslenie prínosu automatizácie.** Softvérový produkt AMS Suite firmy Emerson automaticky vyčísluje finančný a technický prínos automatizácie technologických procesov.
- **Limitovanie finančných prostriedkov – obmedzená možnosť navýšenia rozpočtu spojená s vplyvom ostatných rizík procesu automatizácie.** V prípade dodržania zásad uvedených v predošlých bodoch dochádza k minimalizácii rizík spojených so zavedením nových prvkov riadenia do oblasti jestvujúcich technológií.



Emerson Process Management, s. r. o.

18

Hanulova 5/b
841 01 Bratislava
Tel.: 02/64 28 73 60
Fax: 02/64 28 72 45
mobil: 0903 70 45 95