

Prepojenie obchodu a výroby v rafinérii od Invensys

Na trhu nie je dostatok nástrojov, ktoré by dokázali priniesť operátorom v rafinériách konkrétne zlepšenia v špecifických procesoch pre toto odvetvie. Preto čoraz viac narastá požiadavka, aby bola sada nástrojov, ktorá je schopná z hospodáriť výkon a kvalitu výroby a zároveň riadiť spleť procesov dopytu po energii a jej tvorby, jednotná. Takýto nástroj by mal zároveň zabezpečiť dostupnosť všetkých relevantných informácií pre tvorbu kľúčových ukazovateľov výkonu (KPI) v rámci celého podniku.

Úlohou je teda prepojiť riadenie prevádzky s podnikovými obchodnými nástrojmi sofistikovanejším spôsobom, pričom sa treba zamerať na štyri základné prvky: meranie, kontrolu, riadenie a optimalizáciu. Spoločnosť **Invensys Operations Management Refinery-wide Performance Solution**, ktorá zahŕňa sedem hlavných funkcionalít:

- zlepšovanie presnosti sledovania hmotnostnej bilancie materiálu v celej rafinérii (meranie),
- monitorovanie výkonu s využitím modelovania s cieľom zlepšiť efektívnosť výroby a zamestnancov (kontrola),
- regulácia a pokročilé metódy procesného riadenia (APC) (riadenie),
- optimalizácia jednotlivých technologických celkov a celej rafinérie s cieľom účinne a okamžite reagovať na meniace sa podmienky na trhu (optimalizácia),
- vyhodnocovanie a nastavovanie výroby a spotreby energie (kontrola a optimalizácia),
- umožnenie optimálneho plánovania a časovania procesov v rafinérii (meranie a kontrola),
- okamžitý prístup všetkých zúčastnených strán k výkonnostným veličinám (meranie a kontrola).

Pre rafinériu znamená každá z týchto funkcionalít pridanú hodnotu a záruku návratnosti investície. Spoločne prinášajú vyššiu hodnotu celého podniku. Sada Refinery-wide Performance Solution umožňuje rafinérskym spoločnostiam zvýšiť maržu o 0,25 až 0,4 USD/barel, a častokrát omnoho viac. Pri rafinérskych spoločnostiach s objemom výroby 100 000 barelov/deň to môže predstavovať až 15 mil. USD za rok. V prípade rozsiahlejších rafinérií s vyšším výkonom a komplexnosťou výroby môže táto suma ešte narastať.

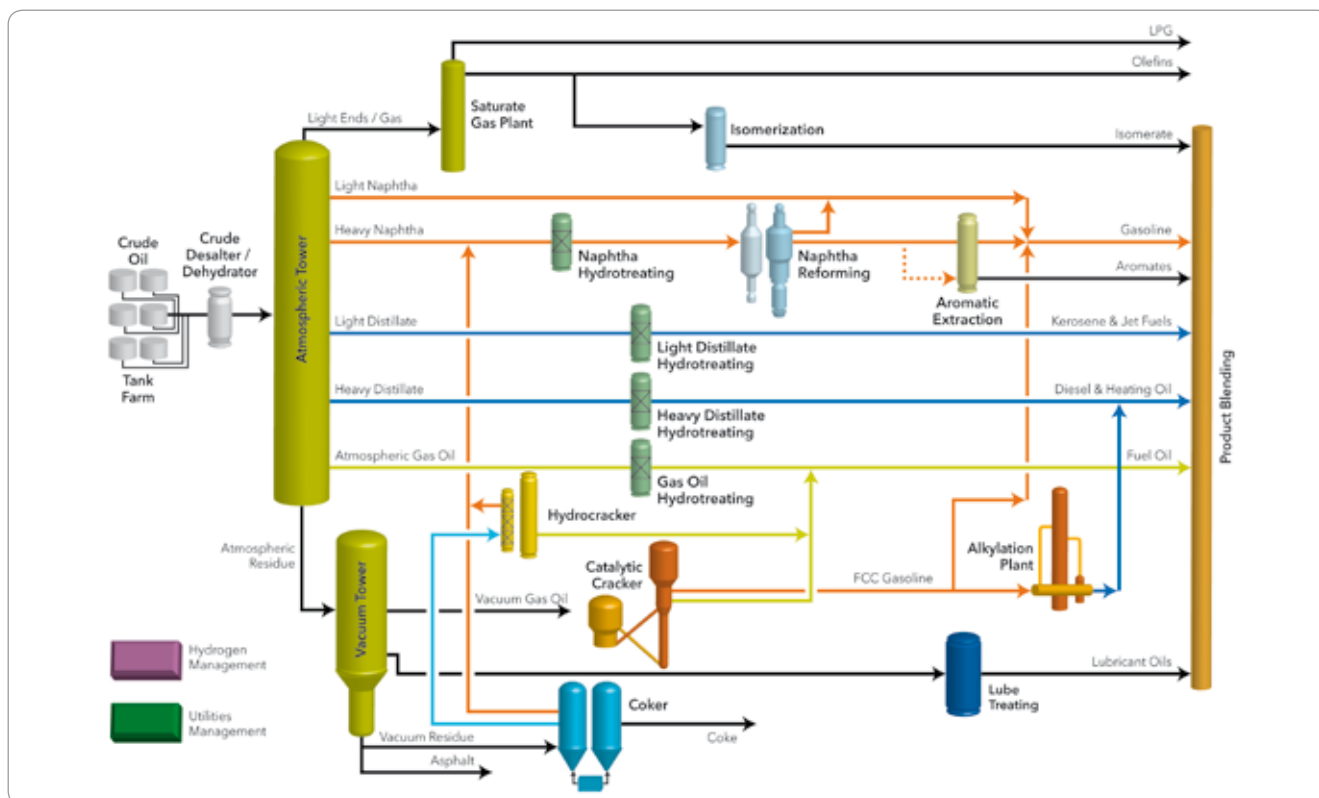
Presnosť „surových“ údajov

V rámci procesu zlepšovania podnikových obchodných a výrobných procesov sa často prehliada jedna dôležitá vec – potreba a schopnosť získania „surových“ údajov z podniku a ich spracovanie. Cieľom je identifikovať chyby a nepresné prístroje a v rámci procesu porovnávania následná oprava „nepresných“ údajov ešte pred tým, ako budú použité na vydanie rozhodnutí, ktoré ovplyvňujú výkon a ziskovosť rafinérie.

Prvá zložka nástroja Refinery-wide Performance Solution od spoločnosti Invensys presne toto zabezpečuje. Jej riešenie pre zosúladenie údajov a sledovanie hmotnostnej bilancie materiálu používa jednoduchý model procesu a redundantné dáta na zlepšenie presnosti meraných údajov. Týmto spresnením dát sa dosiahne lepšia hmotnostná bilancia výrobných jednotiek, podstatne presnejšie sa dajú identifikovať výkonové ukazovatele, ako sú napr. straty na materiále, emisie či výkon strojových zariadení a technológií.

Istá významná rafinérská spoločnosť v Severnej Amerike používa v jednej zo svojich prevádzok práve túto časť sady Refinery-wide Performance Solution na sledovanie viac ako 300 prietokomerov. Využitím modulu na sledovanie hmotnostnej bilancie materiálu (Mass Balance Modul) bola spoločnosť schopná:

- presnejšie sledovať bilanciú výťažnosti výrobných jednotiek, kolobeh energie a tvorbu zisku
- veľmi rýchlo identifikovať meracie prístroje vykazujúce chyby,
- znížiť percento poruchových meracích prístrojov z 25 % na menej ako 5 %
- dosiahnuť uspokojivé hodnoty bilancie teploty a hmotnosti ako východzieho bodu pre spustenie optimalizácie
- presnejšie merať hmotnostný prietok pre potreby obchodného



oddelenia a účtovníkov, ktorí vykonávajú mesačnú uzávierku spotreby surovín a produkcie

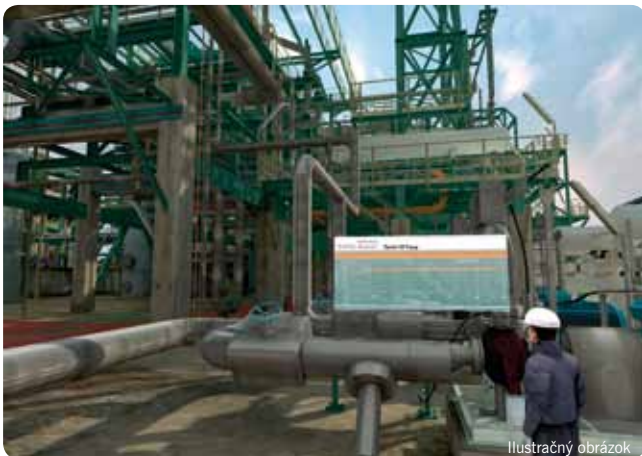
Toto všetko sú výnimočné prínosy jedinej zložky komplexného riešenia, ktoré môžu v závislosti od veľkosti rafinérie pomôcť vytvárať novú hodnotu v rozsahu niekoľkých miliónov dolárov ročne. Údaje sú navyše využiteľné aj v ďalších aplikáciách, čím zefektívňujú navzájom sa dopĺňajúce pracovné postupy.

Modelovanie výkonu

Aby mohli rafinárske spoločnosti svoje výrobné závody prevádzkovať v režime čo najvyššieho možného výkonu, musia byť schopné určiť, v akom stave sa aktuálne nachádzajú procesy v rafinérii a presne predpovedať, aký finančný dosah by mohli mať zmeny vykonané v prevádzke. Takáto podpora rozhodovania vyžaduje, aby operátori veľmi dobre rozumeli procesom. Tieto znalosti nemožno odvodiť len z nameraných hodnôt prietoku, tlaku či teploty.

Riešenie monitorovania výkonu na báze modelov využíva rigorózne inžinierske modely, pričom kombinuje finančné a ekonomické údaje získavané v reálnom čase spolu s nameranými údajmi z výroby. Vďaka tomu možno vytvárať kvantifikovateľné informácie a na základe nich realizovať pohotovosť rozhodnutia. Prínosom takéhoto prístupu je trvalé zlepšovanie výkonových ukazovateľov prostredníctvom lepšie informovaných a kompetentnejších zamestnancov, ktorí chápu, ako proces výroby vplyva na celkové finančné výsledky podniku, a vedia ako zlepšiť jeho výkonnosť a ziskovosť. Tým sa aj celý podnik posúva do optimálneho stavu.

Táto súčasť riešenia Refinery-wide Performance Solutions obsahuje výpočty zanášania a účinnosti destilačných kolón a monitorovanie predhrievania surového vstupného materiálu, kompresora a plynovej turbíny. Modely sú v každej fáze projektu bez problémov upraviteľné do verzie s otvorenými aj uzavretými riadiacimi slučkami pre podporu postupného nasadenia komplexného riešenia Refinery-wide Performance Optimization Solution.



APC a optimalizácia procesov

Stratégie viacrozmerného prediktívneho riadenia alebo tzv. APC stratégie sa v rafinériách štandardne využívajú na dosiahnutie maximálnej hranice využitia procesov a zariadení, zlepšenie stability procesov, zníženie odchýlok v kvalite výrobkov, zlepšenie účinnosti zariadení, zefektívnenia hospodárenia s energiami, ako aj na dosiahnutie ekonomicky optimálnych prechodov medzi jednotlivými prevádzkovými režimami s minimálnymi odstávkami. Mnohé rafinérie, ktoré zvažujú nasadenie riešenia Refinery-wide Performance Optimization Solution, už môžu využívať nejakú formu APC. Avšak mnohé rafinárske spoločnosti v súčasnosti pracujú na historicky najnižších prevádzkových výkonoch, a môže sa stať, že regulačné slučky nastavené pre vyššie výkony prevádzky môžu byť pri aktuálnej nižšom výkone zle vyladené. A tu je priestor na zvýšenie výkonu práve vďaka APC.

Nástroje na analýzu výkonu systému riadenia a diagnostické funkcie poskytujú ucelený prístup, vďaka ktorému možno získať informácie

o obmedzeniach procesov, problémoch s pohonom, vzájomných väzbách medzi riadiacimi slučkami, ako aj identifikovať model pre lepšie naladenie slučiek. Pri aplikácii týchto nástrojov v podniku, ktorý práve operuje mimo svojich typických rozmedzí, možno získať vyššiu stabilitu procesov a sústrediť sa na zvyšovanie pridanej hodnoty. Zlepšenie regulácie a vyladenie pokročilých metód riadenia v súlade s aktuálne nižším výkonom prevádzky sú rozhodujúcimi predpokladmi nasadenia a využívania optimalizačných prvkov riešenia Refinery-wide Performance Optimization Solution, ktoré sú opísané v nasledujúcej časti príspevku.

Reálny čas a celková optimalizácia rafinérie

Udržiavaním lepšieho riadenia vďaka APC sú prevádzky schopné pracovať na hranici stability či už z hľadiska procesov a technologických zariadení, alebo zloženia produktov. Zároveň však možno zlepšovať energetickú efektívnosť, výnosnosť a výrobnú kapacitu. Avšak APC nedisponuje dostatočným ekonomickým modelom na výpočet optimálnych prevádzkových cieľov v súvislosti so zmenami podmienok na trhu.

Optimalizácia v reálnom čase využíva rigorózne "first-principles" modely prepojené s ekonomickými údajmi k neustálemu prepočtu žiadaných hodnôt pre APC, čím zvyšuje profitabilitu výrobných jednotiek v danom ekonomickom prostredí v rámci súčasných možností prevádzky. Používateľ môže nastaviť optimalizátor na akúkoľvek cieľovú funkciu, napr. maximálny zisk pri optimálnom výnose z produktu, maximálny objem výroby pri minimálnej spotrebe energií alebo minimálne náklady na dosiahnutie takého výkonu výroby, ktorý je potrebný na uspokojenie dopytu.

Prínosy APC a optimalizácie v reálnom čase sú výnimočné – pohybujú sa v rozsahu 0,5 až 2,5 mil. USD, niekedy aj viac. Optimalizácia dokáže kombináciou s jednotlivých optimalizátorov tieto prínosy ešte viac zvýšiť. Presne vyladený model dokáže poskytnúť údaje pre aktualizáciu plánovania a usmerňovanie celej činnosti rafinérie.

Náklady na energiu

Náklady na energiu sú často hlavnou položkou pri financovaní prevádzky rafinérie a predstavujú čoraz rýchlejšie rastúcu nákladovú položku. Refinery-wide Performance Optimization Solution dokáže optimalizovať všetky procesy týkajúce sa parných a elektrických systémov, ako aj dodávky a spotreby vodíka v celej rafinérii. Modelovanie procesov spotreby energií nie je pre inžinierov ničím novým, avšak podnikateľské prostredie v súčasnosti prichádza s novými výzvami. Výroba pary a elektriny, ich dovoz a distribúcia musia byť zahrnuté do celkovej optimalizačnej schémy, vďaka čomu ich možno rýchlo riadiť paralelne s inými bežnými požiadavkami na optimalizáciu procesov v rámci celkového riešenia.

Energetický manažment a manažment ochrany životného prostredia sú prostredníctvom optimalizácie dodávky a spotreby energií súčasťou Refinery-wide Performance Optimization Solution. Spolu s rigoróznym modelovaním kotlov a riadením dodávky elektrickej energie je súčasťou optimalizačného mixu aj monitorovanie a riadenie emisií CO₂. Napomáha vyrovnať sa s komplikovaným hľadáním rovnováhy medzi nákladmi za externé dodávky elektrickej energie a internými nákladmi na vytváranie energie a nákladmi za emisie CO₂.

Optimálne plánovanie v rafinérii

Rafinérie v súčasnosti používajú empirické lineárne plánovacie (LP) modely na rozhodovanie, ktorú ropu spracovať a ako prevádzkovať jednotlivé výrobné jednotky v rafinérii, aby sa dosiahli očakávané vlastnosti finálneho produktu pri dosiahnutí maximálnej ziskovosti. Toto rozhodovanie je v kompetencii oddelenia plánovania, ktoré zväčša funguje nezávisle od pracovníkov prevádzky.

Optimalizáciu výkonu z hľadiska obchodných výsledkov však možno dosiahnuť len prepojením pracovných procesov naprieč rôznymi funkciami podniku. S cieľom podporiť oddelenie plánovania pri ich rozhodovaní a tým dosiahnuť vyšší výkon

spája Refinery-wide Performance Optimization Solution informácie z rôznych aplikácií pre optimalizáciu procesov.

Len čo je optimalizátor nainštalovaný a pracuje, bude kontinuálne sledovať výkon a zmeny v rafinérii a priebežne sa adaptovať na situácie. Optimalizačný model sa dokáže sám prestaviť v závislosti od zmien prebiehajúcich v procesoch, vďaka čomu sa udrží najlepšia možná väzba medzi jednotlivými prevádzkami. Tento presný model dokáže potom automaticky exportovať aktualizované väzby medzi zdrojmi na vstupe a vyrábanými produktmi na výstupe (tzv. LP vektory) v každej výrobnej jednotke rafinérie. LP vektory sú upravené do takej podoby, aby ich bolo možné použiť ako vstup do plánovacieho modelu pre rafinériu, ktorý po svojom zaktualizovaní vygeneruje v rámci procesu plánovania tie najlepšie možné stavy prevádzky pre nasledujúci mesiac. Inými slovami to znamená, že plánovací model pre nasledujúci mesiac určí, ako bude potrebné prevádzkovať jednotlivé technológie, aby sa dosiahol čo najvyšší zisk.

Sledovanie výkonnosti rafinérie

Spoločnosť Invensys Operations Management veľmi úzko spolupracuje s vedúcimi priemyselnými spoločnosťami na inštalácii a prevádzke mnohých prvkov celkového riešenia Refinery-wide Performance Optimization Solution. Na nedávnej konferencii uviedli zástupcovia klienta s implementovaným riešením, že po 10 rokoch od nasadenia je optimalizátor separačných jednotiek stále v prevádzke. Spoločnosť jasne zdôraznila, že sledovanie KPI optimalizátora je hlavný dôvod jeho dlhej životnosti. Ďalšia medzinárodná spoločnosť uviedla, že vďaka optimalizácii dosiahla prínos 1 000 USD na každých 25 USD, ktoré vynaložila na údržbu a podporu svojich optimalizátorov. Vcelku pôsobivá návratnosť investície.

Posledný prvok celkového riešenia Refinery-wide Performance Optimization Solution je zameraný na automatizáciu „slučky spätnej väzby“ obchodného vplyvu tohto riešenia na všetky zúčastnené strany. „Spätnoväzbová slučka“ celopodnikovej výrobné inteligencie zhromažďuje v rámci riešenia údaje z optimalizátorov a agreguje ich s údajmi z iných zdrojov rafinérie, medzi ktoré patria LIMS, ERP systémy či archív procesov rafinérie. Táto agregácia poskytuje hlbší pohľad na výkon rafinérie a sprístupňuje tieto údaje aj všetkým záujmovým skupinám.

Záver

Manažment rafinérií potrebuje rozširovať svoje horizonty a zavádzať pokročilejšie prístupy do svojich prevádzok. Z tohto pohľadu možno očakávať posun od tradičných scenárov typu výkon/ náklady k prístupom typu globálne trhy/ životné prostredie. Prínosy sú už zo svojej podstaty flexibilného riešenia Refinery-wide Performance Optimization Solution mimoriadne. Ďalším prepájaním s prínosmi získanými z riešení na správu a riadenie energií spolu s úsporami generovanými lepším a presnejším plánovaním sa celkový prínos riešenia niekoľkokrát znásobuje. Návratnosť dobre štrukturovaného a správne nasadeného riešenia Refinery-wide Performance Optimization Solution môže byť často menej ako 12 mesiacov.

i n v e n s y s

Invensys Operations Management

Rožňavská 24
821 04 Bratislava
Eastern.Europe@invensys.com
iom.invensys.sk