

Izgradnja mlina premoga in hale transporta surovin

Gregor Bavdaž, Boris Vodopivec
Salonit Anhovo, d.d.
Vojkova 1, Deskle
gregor.bavdaz@salonit.si, boris.vodopivec@salonit.si

THE NEW COAL MILL AND STORAGE HALL FOR ADDITIVES

Abstract: Salonit Anhovo is factory of building materials, where one of the most important products is cement. In recent years it invests a lot in the equipment modernization. Biggest investments in year 2004/2005 are the constructions of the new coal mill and storage hall for coal and additives. Both plants will be fully automated using PLC and SCADA, which will enable the operator to guide the process in a remote automatic mode from the control room. In the paper both projects are presented. The control strategy developed for both projects is presented.

1 Uvod

V Salonitu Anhovo, podjetju gradbenega materiala, največji delež proizvodnje predstavlja proizvodnja cementa.

Procesi proizvodnje cementa spadajo med energetske bolj potratne procese, med njimi zavzema pomembno mesto proizvodnja klinkerja v rotacijski peči. Pri procesu pečenja surovinske mase pri visokih temperaturah (1300-1500°C) nastaja klinker, ki je glavna surovina v proizvodnji cementa. V rotacijski peči uporabljamo različne vrste goriv, ki jih razdelimo na primarna goriva (npr. zemeljski plin, premogov prah, petrol koks itd.) in sekundarna goriva (npr. odpadne gume, živalske maščobe, odpadna olja itd.).

V Salonitu Anhovo v zadnjih letih veliko investiramo v posodobitev proizvodnje. V letu

2004/2005 največji delež teh sredstev predstavljata investiciji v izgradnjo nove mlinice premoga in hale transporta surovin.

Novi vertikalni mlin premoga bo omogočil mletje petrol koks in premoga, s čimer se bo povečal delež trdnih goriv v primerjavi z uporabo zemeljskega plina kot goriva v rotacijski peči. Ker je zemeljski plin dražji, bo posledično proizvodnja cementa cenejša.

Hala transporta surovin bo namenjena skladiščenju petrol koks in premoga za mlin premoga. V njej se bodo skladiščile tudi druge surovine, ki se uporabljajo kot dodatki v proizvodnji cementa. Za upravljanje obeh objektov bodo uporabljeni sodobni sistemi vodenja, ki bodo omogočili vodenje iz komandnega prostora preko nadzornega računalnika.

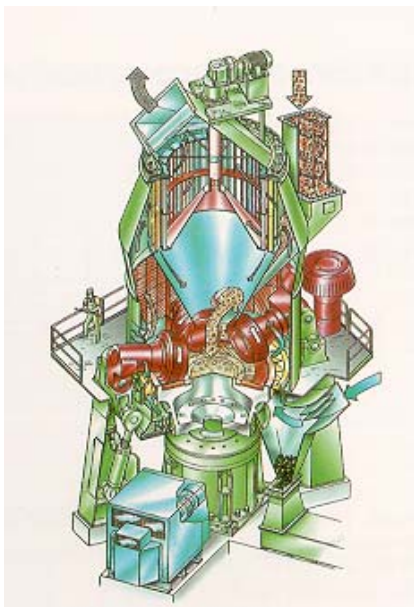
V drugem in tretjem poglavju bomo predstavili obe investiciji. V četrtem poglavju bomo predstavili standarde za izvedbo postopkov za vodenje procesov v Salonitu Anhovo in način vodenja obeh omenjenih objektov.

2 Mlin premoga

Mlin premoga je v osnovi vertikalni mlin. Za razliko od bolj razširjenih krogelnih mlinov predstavlja osnovo mlevne naprave vrteča se miza, na katero pritiskajo mlevna kolesa. Za razliko od krogelnega mlina je delovanje vertikalnega mlina tišje in za samo obratovanje potrebuje manj električne energije. Ker je kvaliteta končnega produkta slabša kot pri krogelnih mlinih, se v cementni industriji

vertikalni mlini uporabljajo predvsem za mletje surovinske moke in za mletje premoga ali petrol koksa. V našem primeru bomo mlin uporabljali za mletje petrol koksa in v manjši meri premoga. Oba energetska vira zaradi visoke cene zemeljskega plina v zadnjem času dobivata pomembnejšo vlogo.

Proces mletja se začne z dovajanjem materiala na mlevno mizo, kjer se zmelje v fin prah. Zračni tok iz izmenjevalca dvigne zmleti material v separator. Tako dovedeni zrak je vroč in vsebuje malo kisika, s čimer sušimo material in ustvarimo inertno atmosfero znotraj mlina. Na ta način lahko preprečimo neželene eksplozije, do katerih bi lahko prišlo pri mletju premoga.



Slika 1: Poenostavljena shema vertikalnega mlina premoga [1]

V separatorju se nezmlati material vrača na ponovno mletje v mlin, zmleti material pa se skladišči v silosu trdnih goriv. Iz silosa trdnih goriv se material dovaja v gorilec rotacijske peči.

Pri mletju petrol koksa je pomembno, da poleg optimalnega pretoka materiala skozi mlevni sistem dosežemo tudi predpisano kvaliteto končnega produkta, ki izstopa iz mlevnega sistema. Želeni cilj dosežemo z

ustreznim sistemom vodenja, ki zagotavlja optimalno delovanje mlevnega sistema.

3 Hala transporta surovin

Hala transporta surovin je objekt namenjen skladiščenju materiala, kjer bomo v devetih boksih shranjevali material v razsutem stanju. Prvih sedem boksov bo namenjenih skladiščenju dodatkov, ki se uporabljajo pri proizvodnji cementa. Osmi in deveti boks bosta namenjena skladiščenju trdnih goriv petrol koksa ali premoga. S sistemom transportnih trakov bomo dovažali material iz vagonskega ali kamionskega terminala. Dovažanje materiala s premikanjem transportnega traku preko vseh bunkerjev bo vodil operater s centralnega komandnega pulta. Za odvzem materiala iz bunkerjev bomo uporabljali dva bočna odvzemna transporterja (ang. semi portal scraper reclaimer), ki se bosta premikala po tračnicah ob bunkerjih (slika 2).



Slika 2: Bočni odvzemni transporter [2]

Pri tem je en transporter predviden za odvzem materiala iz bunkerjev za trdna goriva in drugi za odvzem materiala iz bunkerjev za dodatke. Trdna goriva bomo dovažali v mlinico premoga, dodatke pa v mlinico cementa. Obratovanje obeh transporterjev bo popolnoma avtomatizirano. Vodenje bo možno preko lokalnega operacijskega prikazovalnika na

transporterju ali iz centralnega komandnega pulta.

4 Postavitev strategije vodenja

Pri postavitvi strategije vodenja za obe investiciji smo izhajali is stališča, da mora sistem vodenja ustrezati naslednjim zahtevam:

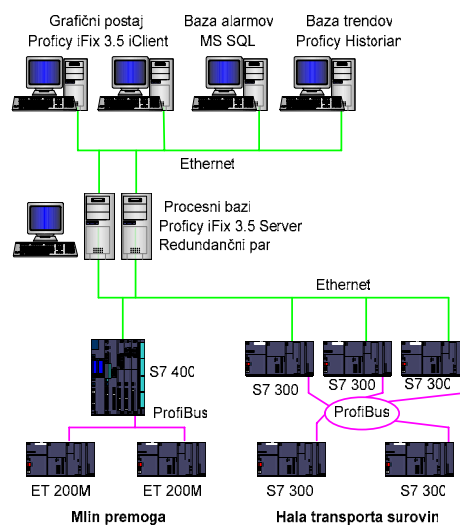
- Vsi uporabljeni elementi vodenja morajo biti v skladu s funkcionalno listo opreme, ki je bila izdelana na oddelku za avtomatizacijo procesov in je postala osnova pri izboru komponent za vse projekte.
- Enostavno vzdrževanje sistema in zmanjšanja števila rezervne opreme.
- Sistem vodenja mora biti izdelan tako, da bo omogočal enostavno vključitev v obstoječi sistem vodenja.
- Postavljeni sistem vodenja mora omogočati zadostno robustnost, tako da bo neobčutljiv na morebitne izpade računalniške opreme.
- Operater mora imeti vpogled v celotno delovanje procesa in pregled nad alarmi, ki se dogajajo v procesu.
- Na razpolago morajo biti vsi trendi, tako trenutni kot zgodovinski. Podatki morajo biti dostopni za obdobje, ki naj bo daljše od enega leta.

Na osnovi danih zahtev smo v Salonitu Anhovo s pomočjo zunanjih sodelavcev postavili sistem vodenja, ki je grafično predstavljen na sliki 3.

Sistem vodenja lahko razdelimo na krmilniški del in nadzorni del.

Krmilniški del je sestavljen iz opreme proizvajalca Siemens. Izbrali smo krmilnik serije Simatic Step7 tipa 300 in 400. Signali procesno merilne opreme so preko vhodno/izhodnih binarnih in analognih modulov povezani na razširitevno periferijo ET 200M. Razširitvene periferije so preko ProfiBus DP komunikacije povezane na centralno procesno

enoto (CPE) krmilnika. Vsi moduli so bili izbrani v skladu s funkcionalno listo opreme.



Slika 3: Shema sistema vodenja

V našem primeru smo za vodenje mlina premoga izbrali en krmilnik S7 400 s CPE 416-2DP in za vodenje hale transporta surovin pet krmilnikov S7 300 s CPE 315-2DP. Vseh pet krmilnikov je preko ProfiBus DP komunikacije povezanih v optični krog, kjer je eden od krmilnikov strežnik, ki skrbi za usklajeno delovanje vseh krmilnikov.

Nadzorni del je sestavljen iz štirih enot:

- procesne baze,
- grafične postaje,
- baze zgodovine alarmov in dogodkov ter
- baze zgodovine trendov.

Procesna baza je namenjena za komuniciranje med krmilnikom in grafično postajo. Je osnova nadzornega dela, ki skrbi za proženje alarmov in ustvarjanje trendov. Za procesno bazo je bila izbrana oprema Proficy iFix 3.5 Server proizvajalca GE Fanuc. Da bi zagotovili robustnost sistema, je procesna baza podvojena v t.i. redundančni par, s čimer smo zagotovili, da ob izpadu prvega računalnika drugi računalnik prevzame vse funkcije prvega in tako poskrbi za nemoteno delovanje sistema. Operater lahko preko grafične postaje spremlja delovanje obeh računalnikov. Krmilnik in

procesni računalnik sta povezana v LAN mrežo, ki temelji na Ethernet komunikacijskem standardu. V našem primeru uporabljamo za komuniciranje med procesnimi bazami in krmilniki gonilnik SL4, ki ciklično prebira podatke iz krmilnika v procesno bazo in temelji na Siemensovem ISO H1 protokolu. Pri tem je potrebno v vsakem krmilniku določiti MAC naslov.

Grafična postaja je vmesni člen med operaterjem in procesom. Preko grafične postaje operater spremlja proces, ga nadzoruje in vodi. Na grafični postaji si lahko ustvarja grafe, spremlja alarme in dela poročila. Za grafično postajo je bila izbrana oprema Proficy iFix 3.5 iClient proizvajalca GE Fanuc. Grafična postaja prejema podatke o procesu iz procesne baze.

Baza zgodovine alarmov in dogodkov je baza v kateri so shranjeni vsi alarmi, ki jih je generiral sistem in dogodki, ki so se zgodili v sistemu (zagon linije, vnos nastavitvev itd.). Vsak alarm je opremljen z datumom in časom nastanka, oznako in kratkim opisom. Tako je omogočeno, da lahko s poljubnega računalnika v podjetju, s programom za pregledovanje alarmov, generiramo poljubna poročila. Za bazo zgodovine alarmov in dogodkov je bil izbran MS SQL strežnik.

Baza zgodovine trendov je namenjena hranjenju vseh trendov. S posebnimi vmesniki omogoča, da lahko uvozimo tudi podatke z nadzornih računalnikov drugih proizvajalcev in jih tako prikazujemo na grafičnih postaji. Za bazo zgodovine trendov je bila izbrana oprema Proficy Historian 2.0 proizvajalca GE Fanuc. Da zagotovimo ustrezno delovanje sistema, je potrebno na vse računalnike s katerih beremo podatke namestiti t.i. zbiratelje, ki skrbijo za prenos podatkov v Proficy Historian strežnik. Naloga zbirateljev je tudi v tem, da v primeru izpada komunikacije med zbirateljem in Proficy Historian strežnikom, zbiratelj lokalno hrani podatke, dokler ni ponovno vzpostavljena komunikacija med njima.

Vse omenjene enote nadzornega dela ustvarjajo procesno LAN mrežo, ki temelji na Ethernetu in TCP/IP protokolu. Procesna LAN

mreža je preko požarnega zidu povezana tudi s poslovno mrežo podjetja. Na ta način je zagotovljena povezava sistema na izven in hkrati onemogočen vstop neželenim uporabnikom.

Postavljeni koncept vodenja omogoča robustno delovanje in enostavno povezljivost z obstoječim sistemom vodenja.

Sistem smo skušali izdelati tako, da omogoča čim lažje vzdrževanje. Če je bilo le mogoče, smo se izogibali uporabi komunikacije med krmilniki in merilno opremo. Uporabili smo enostavne rešitve, ki temeljijo na uporabi vhodno/izhodnih analognih in binarnih signalih. Na ta način smo skušali poenostaviti vzdrževanje sistema in zmanjšati število rezervne opreme.

5 Zaključek

V članku sta predstavljeni investiciji v novo mlinico premoga in halo transporta surovin. Obe investiciji bosta zaključeni v letu 2005 in sta pomembni predvsem zaradi nižanja stroškov proizvodnje cementa na račun povečanja deleža petrol koksa v primerjavi z zemeljskim plinom. Nova hala surovin bo omogočila sodobno in popolnoma avtomatizirano skladiščenje materialov, ki so se do sedaj hranili na prostem. Oba nova objekta bosta upravljana iz kontrolne sobe preko nadzornih računalnikov. Pri načrtovanju sistema vodenja smo uporabili postopke, ki bodo omogočili enostavno izgradnjo, zanesljivo obratovanje in cenejše vzdrževanje sistema.

Literatura

- [1] Loesche, Roller Grinding Mills, predstavitevno gradivo.
- [2] SCHADE Lagertechnik, Semi Portal Scraper Reclaimers, predstavitevno gradivo.