



Spoločné meranie výšky hladiny v drsnom prostredí sila na vápno

Závod Mondi SCP v Ružomberku netreba zvlášť predstavovať. Je najväčšou fabrikou na výrobu papiera a celulózy v Slovenskej republike a kľúčovým podnikom skupiny Mondi v stredoeurópskom regióne. Na opis všetkých automatizačných, regulačných, meracích a riadiacich technológií v ružomerskom závode by nestačilo ani celé číslo časopisu. Na sever Slovenska sme sa vybrali s redakčným fotoaparátom, aby sme sa pozreli na meranie výšky hladiny v sile nakupovaného vápna v stredisku Regenerácie, ktoré hrá v procese výroby bieleho lúhu dôležitú úlohu.

Stredisko Regenerácie

Hlavnou úlohou strediska Regenerácie je regenerácia chemikálií, kde hlavným produktom je biely lúh (ktorého hlavnou zložkou je hydroxid sodný) potrebný na výrobu v stredisku Vláknej linky. Stredisko Regenerácie sa z hľadiska postupu výroby papiera v závode nachádza na začiatku. Prichádzajúce drevo sa najskôr zbaví kôry a poseká na štiepky. Tie putujú do varne, kde sa z nich aj za pôsobenia bieleho lúhu vyextrahujú drevné vlákna.

Cyklus v stredisku Regenerácie

Spracovanie chemikálií v stredisku Regenerácie prebieha v niekoľkých fázach. Čierny lúh ako hodnotný vedľajší produkt pri varení dreva vo varni prichádza do odparky. Obsah sušiny v ňom však nie je vhodný na spaľovanie v regeneračných kotloch. Preto tento slabý čierny lúh (obsah sušiny 15 %) najprv treba zahustiť aspoň na obsah sušiny cca 70 %. Tento proces zahusťovania zabezpečuje odparok. Zahustený čierny lúh sa potom spaluje v regeneračných kotloch. Výsledkom je tavenina, ktorá vyteká do rozpúšťacej nádrže, kam sa privádza podkladový lúh. Vzniká tak zelený lúh, ktorý sa ďalej prečerpáva do procesu kaustifikácie. Výstupom z procesu kaustifikácie je už biely lúh. Je to anorganická chemikália, ktorá sa spolu so zmesou so slabým čiernym lúhom používa na varenie štiepok vo varni.



Pohľad na miesto aplikácie meracieho člena – silo na nakupované vápno umiestnené nad hasnicou

Regeneračný kotol

Regeneračný kotol je kombináciou parného kotla a chemického reaktora. Hlavnou úlohou regeneračného kotla je spáliť organický podiel čierneho lúhu, čím sa uvoľní teplo na výrobu pary, premeniť chemikálie do využiteľnej formy a minimalizovať emisie plynov. Roztavené chemikálie vytekajú výpustnými žlabmi z kotla ako tavenina do rozpúšťacej nádrže taveniny. Tu dochádza k rozpúšťaniu taveniny v slabom pracovnom lúhu, čím vzniká zelený lúh. Čierny lúh obsahuje cca 50 – 55 % anorganického podielu a 45 – 50 % organického podielu. Hlavný organický podiel tvorí lignín, masťné kyseliny a triesloviny. Medzi anorganické zložky patria hydroxid sodný, uhličitán sodný atď. V kotle pri horení

čierneho lúhu odovzdáva organický podiel teplo spalinám. Tie ohrievajú napájaciu vodu a vytvárajú paru. Anorganický podiel čierneho lúhu je roztavený pri teplote 800 až 1 000 °C, padá do lôžka na dno kotla, kde dochádza k chemickej premene.

Kaustifikácia

Úlohou kaustifikácie je premeniť zelený lúh na biely lúh. Vyčistený zelený lúh prechádza chladičom a vstupuje do hasnice, kde sa mieša s vápnom (oxid vápenatý). Postupuje ďalej kaustifikátormi, kde dochádza ku kaustifikačnej reakcii s vápnom. Vápno sa buď dávkuje z rotačnej pece, alebo sa nakupuje tzv. make-up. Nakupované vápno sa plní do dvoch síl na vápno a následne sa pneumaticky dopravuje do sila na nakupované vápno. Z tohto sila sa potom vápno dávkuje do procesu kaustifikácie. Na tomto sile sa nachádza meranie výšky hladiny spomínané v úvode.

Cieľom kaustifikačnej reakcie je získanie čo najväčšej premeny uhličitanu sodného na hydroxid sodný (hlavná zložka bieleho lúhu). Preto je



Pohľad na miesto dávkovania vápna do hasnice



Pohľad na hlavné silá na nakupované vápno. Odtiaľ sa vápno pneumaticky prepravuje do malého sila umiestneného priamo nad hasnicou



na kaustifikačnej linke snahou dosiahnuť maximálnu premenu uhličitanu sodného na hydroxid sodný s minimálnym množstvom vápna. V praxi to znamená zanášku 50 – 68 kg vápna na jeden liter zeleného líhu.

Sekundárnou úlohou kaustifikácie je vyrábať vápenné mlieko pre potreby vodárne a prípravu napájacej vody pre kotly. Na to slúži iná hasnica, do ktorej sa dávkuje horúce vápno z pece.

Pec na vápno

Pec na vápno spolu s kaustifikáciou vytvára malý vápenný cyklus, v ktorom dochádza k premene vápenného kalu (uhličitan vápenatý) na vápno (oxid vápenatý) a ten sa využíva na samotnú kaustifikačnú reakciu.

Meranie výšky hladiny na sile nakupovaného vápna

Do sila sa dopravuje pneumatickým (vzduchom poháňaným) spôsobom jemné práškové vápno. To po vyfúknutí z potrubia voľne padá a značne práši. Korektné meranie výšky hladiny v sile preto nie je triviálnou úlohou. Základnou zásadou prevádzky sila je, aby nikdy nebolo úplne prázdne. Preto musí byť meranie presné a spoľahlivé. Opačný prípad – prílišné naplnenie zásobníka – spôsobuje aktiváciu alarmu a jeho prepĺneniu sa zabraňuje bezpečnostným systémom, ktorý odstavuje pneumatickú dopravu vápna.



Pohľad na silo na nakupované vápno aj s prístrojom na meranie výšky hladiny v sile

Silo bolo pôvodne vybavené kapacitným snímačom výšky hladiny. Ten sa neskôr sa vymenil za ultrazvukový. Kapacitný snímač nebol stavaný na drsné prostredie v zásobníku, pretože vápno poškodzovalo kapacitné vedenie natiahnuté vo vnútri. Toto riešenie bolo navyše náročné na údržbu z dôvodu častých kontrol, ktoré si vždy vyžadovali úplné vyprázdnenie zásobníka. Ultrazvukový merač výšky hladiny pracoval spoľahlivo, len ak sa do zásobníka nefúkalo vápno. Pri naplňaní sa v zásobníku značne práši, čo ultrazvukovému meraču prakticky znemožňovalo akékoľvek meranie. Navyše sa zanášali vysielačie a prijímacie prvky merača, kvôli čomu ho bolo potrebné často čistiť. To boli hlavné dôvody výmeny za súčasný radarový merač výšky hladiny FMP45 od spoločnosti Endress-Hauser, ktorý meria presne a spoľahlivo za akýchkoľvek podmienok. Ide o vysokoteplotnú verziu radarového prístroja na meranie výšky hladiny vápenného prachu a granúl do veľkosti 10 cm s lánom 4 mm, procesným pripojením G1-1/2 a v sile s priemerom strednej časti 6,6 m a s rozsahom 9,6 m.

Signál zo snímača sa privádza cez prúdovú slučku 4 – 20 mA do distribuovaného riadiaceho systému od fínskej spoločnosti Metso na dispečerskom pracovisku riadenia v stredisku regenerácie. Operátor má na vizualizačnom paneli k dispozícii obrazovku so schémou výrobného procesu a jednotlivých technologických celkov vrátane vápenného sila s hladinomerom, kde sa mu aktuálne naplnenie zásobníka zobrazuje v percentách. V prípade nepresného merania výšky hladiny v zásobníku vápna môže nastať zlé dávkovanie do hasnice, kde by sa vápno mohlo premeniť na neželanú hustú kašu, čo by malo za následok odstavenie hasnice a jej vyprázdnenie.

Branislav Bložon
Martin Karbovanec