

Svartlutsförgasning

5 TWh grön el och en bättre miljö. Om de gamla sodapannorna på sulfatbruken byts ut mot förgasare kompletterade med gasturbin fås inte bara en bättre kemikalieåtervinning utan också ett rejält eltillskott till den svenska elmarknaden. På Årets Bioenergidagar i Skellefteå gav Ann-Sofi Näsholm och Gunnar Svedberg en översikt som här presenteras i förkortat och något redigerat skick.

Alltsedan 30-talet har sulfatprocessen varit den dominerande processen för produktion av kemisk massa. Efter koket fås en så kallad svartlut som innehåller använda kokkemikalier och utlöst torrsubstans (lignin). Svartlut är ett förnybart energislag. Den svarar för cirka två tredjedelar av den totala bränsleeffekten inom massa- och pappersindustrin. Idag återvinns kokkemikalier efter indunstning i en sodapanna. Samtidigt tas den utlösta vedsubstansens energiinnehåll tillvara för värmeproduktion.

Ny teknik ger fördelar

Sedan en tid har en ny teknik för kemikalie- och energiåtervinning utvecklats. Istället för att förbrännas förgasas svartluten. Vid förgasningen bildas en lågenergibränn gas samt en rest med kokkemikalier. Processen har visat sig vara ett bra alternativ att ersätta sodapannan, både vad det gäller kemikalie- och energiåtervinningen.

I ett massabruk där sodapannans fulla kapacitet utnyttjas, är en marginell utbyggnad av kapaciteten omöjlig. En ombyggnad av sodapannan är kostsam och tekniskt komplicerad. Dessutom blir driftbortfallet stort. Ett fördelaktigt alternativ blir då en svartlutsförgasare parallellt med den befintliga sodapannan. Ett stort antal av Sveriges sodapannor är dessutom mer än 30 år gamla och måste därför inom en relativt snar framtid ersättas.

Gasturbin och latent värme

Anledningen till att man med förgasningstekniken kan öka elutbytet är gasturbinens effektivare energiutnyttjande samt möjligheten att med trycksatt förgasning ta tillvara på den latent värmen i bränn gasen. I svartlut finns ju stora mängder fukt som vid förbränning eller förgasning övergår till gasform. När förgasaren trycksätts kan vattenångans kondensationsvärme återvinnas vid utnyttjningsbara temperaturnivåer. Den frigjorda värmen tas då tillvara för generering av lågtrycksånga. I sodapannans avgaser går däremot vattenångans kondensationsvärme antingen förlorat eller också kan det endast användas som lågtemperaturvärme.

En stor elpotential

Om sodapannorna idag skulle ersättas med svartlutsförgasare i Sveriges samtliga sulfatmassafabriker, skulle tillskottet av elenergi uppgå till cirka 5 TWh per år. Det är ett väsentligt bidrag till Sveriges elproduktion. Naturligtvis tar det dock tid innan tekniken slår igenom, men på sikt finns det en stor potential inom massaindustrin att öka elproduktionen.

Utveckling i Sverige

Forskning och utveckling av förgasningstekniken bedrivs förutom i Sverige även i Finland och i USA. I Sverige, som förmodligen kommit längst i utveckling, arbetar Kvaerner Pulp AB och ABB med den nya återvinningstekniken dock med två skilda förgasningsprinciper. I Kvaerners Chemrecprocess förgasas svartlut vid hög temperatur över smältpunkten. I ABBs process sker istället förgasningen vid låg temperatur och under smältpunkten.

Chemrecs förgasningsprocess

Chemrecs svartlutsförgasningsprocess är utformad som en medströmsförgasare. Reaktor-temperaturen är omkring 950°C. De bildade oorganiska ämnena (natriumsulfid och natriumkarbonat) finns som smälta droppar. Efter förgasningen leds reaktionsblandningen (gas och smälta) ner i ett vattenbad där den hastigt kyls och de smälta dropparna löses. Bränngasen lämnar vattenbadet mättad på ånga. Därefter sker en våt rening av gasen i ett absorptionstorn.

1991 togs den första kommersiella atmosfäriska förgasaren i drift i Frövifors Bruk. Sen 1992 körs den för fullt med en kapacitet på 75 ton torr substans per dag. Kvaerner Pulping AB har nu sålt en stor Chemrec booster till ett sulfatmassabruk i USA.

Nu är utvecklingen av förgasningsprocessen istället främst riktad mot trycksatt förgasning. Då kan den integreras med en gasturbin. I februari 1994 startade Kvaerner Pulping en trycksatt pilotanläggning i Skoghall. Där har de nu verifierat kinetiska data, demonstrerat alkaliavskiljning och gasreningen.

Nyligen har FABEL beslutat att ge stöd för att uppföra en trycksatt förgasningsanläggning med Chemrecteknik som ett demonstrations projekt vid Frövifors Bruk. Kapaciteten blir 300 ton TS/dygn, vilket gör det möjligt att demonstrera tekniken i stor skala. Blir demonstrationen en framgång, är det möjligt att den trycksatta förgasningsprocessen är kommersiell inom 4 - 5 år

ABBs förgasningprocess

Svartlutsförgasningen i ABBs process sker i en cirkulerande fluid bädd (CFB) vid 700°C. Förgasningen är en torr process, vilket innebär att den fasta fasen aldrig övergår i smälta. Vid så låg förgasningstemperatur bildar svavelinnehållet i luften huvudsakligen vätesulfid (H_2S (g)). Vätesulfiden absorberas sedan i den efterföljande skrubbern. Sulfiden delas därmed upp i två strömmar, en med hög sulfidhalt och en med låg sulfidhalt. Nu byggs en större pilotanläggning med en kapacitet av 30 ton TS/dygn i USA genom bolaget ABB Combustion Engineering. Pilotanläggningen beräknas vara klar under sensvåren 1996. Om försöken blir lyckade är nästa steg en uppskalning med cirka 8 gånger.

Nackdelar - sodapanna

- **kapitaltunga**
- **”flaskhals” vid produktionsökning**
- **risk för smältaexplosioner**
- **höga emissioner**
- **lågt alfa-värde**

Fördelar - förgasning

- **modul utbyggnad**
- **flexibel kraftvärmeanläggning**
- **mindre miljöpåverkan**
- **högt alfa-värde**

Text: Lennart Ljungblom