

Förbränningstekniska åtgärder för minimering av NOx på mindre, bibränsleeldade pannor

Lennart Hjalmarsson och Lennart Rörgren

Två pannor i effektområdet 5–10 MW har studerats med avseende på möjligheterna att genom så kallade primära åtgärder, det vill säga i princip genom förändrade inställningar, reducera pannornas utsläpp av kväveoxider – NOx.

De studerade pannorna är av typen snedrost/rörlig rost med murad ugn och avgaspanna. De har endast enkla reglerfunktioner och saknar helt flödesmätning på såväl luft/gassidan som på bränslesidan.

Trimningsarbetet har genomförts dels med konventionella metoder och dels med hjälp av statistisk försöksplanering och flervariabel regressionsanalys.

Det har visat sig att den senare metoden i det här fallet varit mer framgångsrik.

Vidare har konstaterats stora svårigheter att bedriva avancerat trimningsarbete i den här typen av enklare anläggningar. De största svårigheterna ligger i det inhomogena bränslet och dess inmatning i synnerhet.

De sätt på vilka NOx-emissionerna nedbringats är huvudsakligen följande:

1. Omfördelning av luft till primärnivå (tillsatt under rost) till en grad där ingen eller endast liten del av luften tillsätts sekundärt.

2. Sänkt eldstadstemperatur till en nivå strax över där förbrän-

ningen börjar bli instabil, i de undersökta anläggningarna kring 900 °C.

3. Reducerad O₂ halt till en nivå där CO-halten närmar sig den högsta acceptabla.

Även last, normerad till rost- eller volymbelastning, har identifierats som starkt påverkande faktor för NOx-bildningen.

Beroende på last och på acceptabel CO-nivå kan NOx-nivåer kring 100 mg/MJ uppnås.

Hur återförd rökgas och luft under rosten ska fördelas har inte

klart kunnat fastställas. Vissa indikationer tyder på att rökgasen huvudsakligen bör tillföras i de mitre sektionerna medan luften bör tillsättas jämnt eller med tygdpunkt på den första eller sista sektionen. Den optimala tillförselpunkten beror troligen på var förbränningen är koncentrerad.

Möjlighet till förbättrat förbränningsresultat bör kunna åstadkommas genom jämnare bränsle kvalitet samt genom konstruktiva förbättringar i rost och sekundärluftsystem. □

Direktmätning av rökgassidig lågtemperaturkorrosion i en avfallspanna

Thomas Eriksson och Sture Eriksson

Denna studie visar att elektrokemiska mätmetoder kan användas för direktmätning av rökgassidig lågtemperaturkorrosion i kraftvärme och industripannor. Vid studien framkom att:

- uppstart, nedeldning, varmhållning av panna, torkeldning efter murning etcetera är kritiska processer ur korrosionssynpunkt

- variationer i materialens korrosionshastighet kan uppmätas under till synes konstanta driftförhållanden

- materialtemperaturen påverkar korrosionshastigheten kraftigt

- linjär polarisationsteknik och nollresistansmätning kan nyttjas för direktmätning (in-situ) av korrosion under drift.

Mätningarna utfördes genom att ringformade elektroder monterades på en korrosionssond med kylsystem så att elektroderna kunde exponeras vid godtycklig materialtemperatur. Exponeringen skedde i ekonomiserregionen i Högdalens panna 3 i Stockholm under en dryg månad. Under exponeringen uppmättes kontinuerligt ström och motstånd mellan två elektroder, den linjära polarisationsresistansen samt rökgastemperaturen och sondens materialtemperatur. Provernas gods förlust bestämdes

genom dimensionsmätning och vägning.

Undersökningen indikerar att vid en materialtemperatur av 50 °C är korrosionshastigheten av storleksordningen 1 μm/h eller cirka 10 000 gånger snabbare än vid 120 °C i denna anläggning. Detta antyder att uppstart, nedeldning och varmhållning av pannan är kritiska processer ur korrosionssynpunkt för ekonomisers och luftförvärmare. Kvalitativa data visar att korrosionshastigheten ökar markant när materialtemperaturen understiger cirka 120 °C.

Av de tre nyttjade elektrokemiska mätmetoderna är den linjära polarisations-tekniken den generellt sett mest beprövade för mätning av korrosionshastighet och är därför att föredra. Motståndsmätningarna utgör ett komplement som ökar förståelsen för korrosionsförhållandena. Korrelering av den uppmätta gods förlusten, korrosionshastigheten och materialtemperaturen ger en kvalitativ överensstämmelse. Data från de kvantitativa mätningarna får anses som något osäkra och fortsatta mätningar bör ske för att säkerställa teknikernas användbarhet. Undersökningen visar att metodiken har goda utvecklingsmöjligheter. □

Analys av det tekniska och ekonomiska läget för torkning av bibränslen

Roland Wimmerstedt och Björn Linde

Användning av bibränslen ökar kraftigt. För att ge förutsättningar för ytterligare förbättring av teknologin härvidlag har inom Värmeforsk startats ett utvecklings och forskningsprogram "Torkning av bibränsle" med samfinansiering mellan Energimyndigheten och ett antal företag. Föreliggande utredning ingår som en del i detta program

Utredningen inleds med en analys över behov av torkning, kopplat till bränslekvalitet och förbränningsutrustning. En beskrivning ges över utrustning som används vid förbränning av bibränslen med tonvikt på det specifika vid råa och torra bränslen.

I detta sammanhang redovisas också en litteraturstudie över hur bränslets fukthalt påverkar emissionerna vid förbränning. Studiens tyngdpunkt ligger i en beskrivning av den torkutrustning som finns på marknaden i dag kopplad till driftserfarenheter och kostnadsuppgifter. En genomgång görs av litteratur och driftserfarenheter beträffande emissioner vid torkprocessen.

Studien avslutas med teknisk och ekonomisk genomräkning av ett par tillämpningar samt genomgång av ett antal områden där kunskapsbehovet är sådant att ytterligare forsknings- och utvecklingsinsatser behövs.

Rotertorkar arbetande med rökgaser dominerar marknaden för bränslefabriker. Driftserfarenheterna är goda och underhållsbehovet rimligt. Utmärkande är att torkarna arbetar med rökgasåterföring och mycket högt fuktinnehåll hos utgående gas.

En avsevärd energiåtervinning från torkarna är därför möjlig. Tre olika anläggningar med ångtorkar integrerade med övriga processer har installerats de senaste åren. Från alla tre rapporteras avsevärda driftsproblem som krävt omfattande modifiering av det ursprungliga torkkonceptet.

Från termodynamisk synpunkt är ångtorkning ett intressant alternativ i integrerade kopplingar. För att metoden ska få genomslag på marknaden måste såväl driftstillgängligheten som miljöprestanda förbättras. □