

Optimal reduktion av NOx-utsläpp

Utsläpp av kväveoxider, NOx, är en starkt bidragande orsak till övergödning och försurning av mark och vatten. NOx medverkar även i olika fotokemiska processer i atmosfären som bland annat ökar halterna av marknära ozon. 1992 infördes en avgift på 40 kr/kg NOx för större energiproducerande anläggningar. Avgiften innebär att kvävereducerande åtgärder oftast är väldigt lönsamma, även på kort sikt.

Det går att minska utsläppen av NOx från förbränningsanläggningar genom primära och sekundära åtgärder. Primära åtgärder innebär förändringar i själva förbränningsprocessen såsom t ex modifierad lufttillförsel.

De vanligaste sekundära åtgärderna är SNCR (Selective Non Catalytic Reduction) och SCR (Selective Catalytic Reduction). Båda metoderna bygger på att ammoniak eller urea sprutas in i rökgasen. Kväveoxiderna reagerar då kemiskt med ammoniaken och bildar kvävgas och vatten. Vid SNCR låter man reaktionen mellan ammoniak och NOx ske i gasfas i ett temperaturfönster mellan ca 800-950°C. SCR innebär att en katalysator används för att påskynda reaktionen. Katalysatorn arbetar vid ca 300-400°C. Med SNCR nås vanligen ca 40-60 procent NOx-reduktion medan SCR kan ge 70-90 procent. Det tekniskt och ekonomiskt optimala är i de flesta fall att kombinera primära och sekundära åtgärder.

SCR

Fördelar

- Hög NOx-reduktion möter även de strängaste krav på nya anläggningar.
- Reningsresultatet är ej känsligt för variationer hos förbränningsbetingelser och pannlast.
- Ingen kemikaliedosering till själva eldstaden.
- God lönsamhet för större panna med höga NOx-avgifter, om deaktivering av katalysatorn kan begränsas.

Nackdelar

- Relativt hög investeringskostnad.
- Vissa bränslen kan ge upphov till deaktivering av katalysatorn, vilket ger vikande prestanda.

SNCR

Fördelar

- Enkel och billig installation
- Relativt litet underhållsbehov

Nackdelar

• Reningsresultatet är känsligt för variationer i temperatur- och strömningsmönster i eldstaden, vilket orsakas av variationer i pannlast och bränslemix. Vid för låg temperatur sker ingen reduktion och vid för hög temperatur brinner ammoniaken upp.

För att upprätthålla god reduktion vid pannor med mycket varierande last och bränsle krävs därför avancerat doserings- och styrsystem.

- Relativt dåligt ammoniakutnyttjande (det går åt omkring fem ammoniakmolekyler för att reducera en NOx-molekyl).

Optimering av dosering och placering

För att förbättra reningsresultaten utvecklar Grabitech kontinuerligt styrningen av befintliga SNCR-system. Optimal styrning av doseringssystemet erhålls med hjälp av beräkningar som görs i det överordnade MultiSimplex® systemet, i kombination med viss modellbaserad styrning.

Baserat på uppnått resultat (bästa reduktion till lägsta ammoniakkonsumtion) räknar MultiSimplex® systemet ut var det är bäst att dosera in ammoniakken och till vilken mängd.

MultiSimplex® för styrning och övervakning

För styrning och optimering av SNCR-system använder Grabitech sig av MultiSimplex® systemet, ett patenterat styr- och optimeringssystem för kontinuerlig styrning och övervakning av kväveoxidutsläpp, ammoniakdosering och förbrukning.

MultiSimplex finns bl.a. installerat på Panna 1, 2 och 3 på Högdalenverket och på Igelstaverket i södertälje.

För kontinuerlig styrning av SNCR system har Grabitech alltså utvecklat programvaran MultiSimplex SNCR Controller. MultiSimplex SNCR Controller optimerar ammoniakdoseringen utifrån givna randvillkor. MultiSimplex SNCR Controller installeras normalt för flernivådosering, vilket är en mer avancerad SNCR styrning. Systemet kan dock användas effektivt även för enklare SNCR styrningar.

Prognosverktyg

Grabitech har utvecklat ett verktyg som gör att man genom några enklare försök på en godtycklig panna kan förutsäga långsiktig NO_x -reduktion och ekonomiskt utfall av en optimering av primära (luftbalans) och sekundära (SNCR-styrning) utsläppsåtgärder.

Framtid

Installation av Grabitechs optimeringssystem, MultiSimplex®, för minimering av NO_x och CO-utsläpp har lett till stora besparingar i de tidigare nämnda anläggningarna.

Våra kunskaper och erfarenheter kommer nu även våra kunder till godo genom att vi ser ett bredare användningsområde för MultiSimplex® systemet. Systemet kommer under hösten 2004 att tas i drift för bl.a. stoft, verkningsgrads och effektoptimering.