

Dioxinavskiljning från gaser med Adiox

Adiox är ett nyutvecklat material för dioxinavskiljning från gaser, som har fördelen att det enkelt kan installeras i nya och befintliga anläggningar. När materialet har använts några år kan det förbrännas, varvid dioxinerna destrueras. Adiox har på kort tid etablerat sig som ett konkurrenskraftigt alternativ till andra tekniker. Sedan marknadsintroduktionen för två år sedan har Adiox nu installerats vid cirka 30 förbränningslinjer.

Dioxiner, eller polyklorerade dibenzo-p-dioxiner och polyklorerade dibenzofuraner (PCDD/F) är en grupp bioackumulerbara, persistenta (svårnedbrytbara) och extremt toxiska organiska ämnen. Bland utsläppskällorna finns avfallsförbränning, metallproduktion, biobränsleförbränning och okontrollerad förbränning, t.ex. i deponier. Under stabila förbränningsförhållanden bryts dioxinerna ner i princip fullständigt, men nya dioxiner bildas genom de-novo syntes i temperaturintervallet 200-400°C när rökgasen kyls ned. Dioxinkoncentrationer anges normalt som toxiska ekvivalenter (TEQ), där ett antal dioxiner och furaner med 4 till 8 kloratomer summeras och vägs samman efter giftighetsgrad. Halten räknas på så sätt om för att motsvara halten av den giftigaste dioxinen, nämligen 2,3,7,8-Tetra CDD, även känd som Seveso-dioxin.

Dioxinutsläpp har tidigare använts som argument mot avfallsförbränning, men med den stränga emis-



Ett genombrott för Adiox är uppgraderingen av rökgasreningen vid Måbjerkværket i Danmark.

sionsgränsen 0,1 ng TEQ/Nm³ som EU-direktivet föreskriver är avfallsförbränningens bidrag till de totala luftutsläppen litet. Genom det nya deponiförbudet för brännbart material och den därmed sammanhängande ökningen av förbränning som återvinningsmetod minskar i själva verket risken för deponibränder, vilka på grund av de dåliga förbränningsförhållandena är potentiellt mycket stora diffusa utsläppskällor.

Befintlig teknik

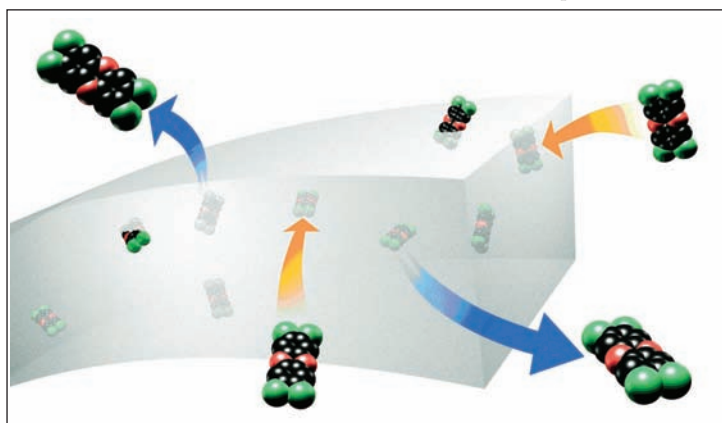
Ett antal tekniker för att destruera eller avskilja dioxiner från gaser används idag. Vid avfallsförbränningsanläggningar används ofta textila spärrfilter (slangfilter) med dosering av kalk och pulverformigt ak-

tivt kol. Det finns även katalytiska metoder som har fördelen att dioxinerna bryts ned istället för att adsorberas och deponeras. Om katalysator används efter ett vått reningssystem måste gasen återvärmas till katalysatorns drifttemperatur vilket förbrukar energi. Kolpulver- eller tensid-dosering i våta skrubbersystem används vid vissa anläggningar, och då hamnar dioxinerna i vattenreningssystemet

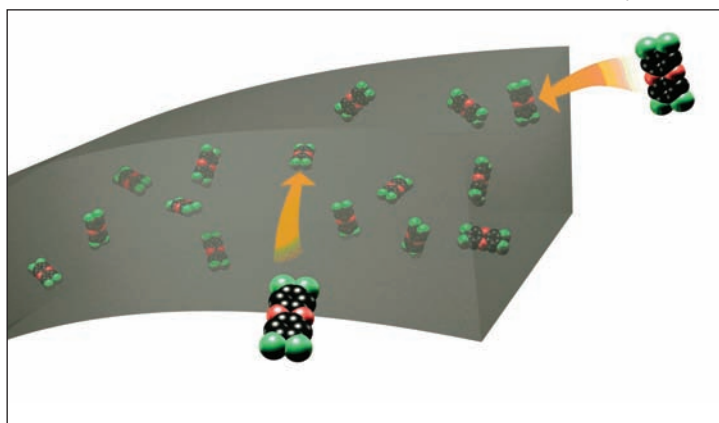
Memoryeffekten

I våta rökgasreningssystem används plast som konstruktionsmaterial i stor omfattning på grund av dess förmåga att stå emot den korrosiva miljön. Vid ett antal av dessa system uppmättes högre dioxinhalter efter än före re-

ningssystemet! Vid Forsningszentrum Karlsruhe i Tyskland visade man att plast kan absorbera stora mängder dioxiner, som sedan kan desorberas igen. De höga dioxinhalterna efter reningssystemet kunde förklaras av att dioxiner löst sig i skrubbersystemets plastkonstruktioner under uppstart eller störningar i förbränningen, för att sedan återgå till gasen vid stabil drift - systemet "minns" de höga koncentrationerna vid uppstart. Eftersom diffusiviteten och ångtrycket är högre för de lågklorerade dioxinerna, kommer dessa att snabbare diffundera tillbaka till gasen. De lågklorerade dioxinerna och furanerna bidrar dessutom mest till TEQ-värdet och emissionsvärdet kan därför påverkas kraftigt av memory-effekten.



Absorption/desorption av dioxiner i plast.



Absorption och adsorption av dioxiner i Adiox.

Adiox är plast med kolpartiklar

För att lösa problemet med memoryeffekten utvecklades ett nytt konstruktionsmaterial av Forschungszentrum Karlsruhe i samarbete med Götaverken Miljö. Det patentsökta materialet Adiox består av plast, företrädesvis polypropylen, som innehåller dispergerade kolpartiklar. Detta material kan användas för att framställa tex. fyllkroppar för våta reningssystem, droppavskiljare eller granuler. Dioxinerna absorberas i plasten och diffunderar därefter till kolpartiklarna där de binds (adsorberas) mycket hårt. Plasten utgör en selektiv barriär, som skyddar kolpartiklarna mot förorening av andra ämnen, t.ex. kvicksilver.

Första fullskaleinstallationen

Efter ett omfattande materialoptimeringsarbete framställdes och installerades fyllkroppar i avfallsförbränningsanläggningen i Thisted, Danmark. Anläggningens rökgasrening bestod av elektrofilter och två våta skrubbar i serie. Innan Adiox-fyllkropparna installerades var dioxinavskiljningen försumbar. Efter installationen uppmättes en konstant avskiljningsgrad av 70 % över skrubbararna under ett år. Betydligt högre avskiljningsgrader uppmättes under uppstarten, när temperaturerna och gasflödena var låga. Analyser av provstavar och fyllkroppar visade att de mekaniska egenskaperna fortfarande var goda och att dioxinhalten i mate-



Första fullskaleinstallationen med Adioxfyllkroppar gjordes vid avfallsförbränningsanläggningen i Thisted, Danmark.

rialet, trots att koncentrationen av dioxin var mycket högre än vad vanlig plast kan binda, fortfarande visade en stigande ackumuleringsgrad.

Efter ett års drift med Adioxfyllkroppar byttes elektrofiltret ut mot ett slangfilter. Om vanliga polypropen-fyllkroppar hade använts, så skulle memoryeffekten sannolikt ha orsakat gränsvärdesöverskridning. Adioxfyllkropparna, som nu fungerar som "polisfilter" (dvs. säkerhetsfilter), avskiljer däremot fortfarande 70 % av ett nu mycket lägre ingångsvärde ett och ett halvt år efter det att de ursprungligen installerades.

Adiox som polisfilter

I ett flertal anläggningar har Adiox installerats för att komma till rätta med problem orsakade av memoryeffekten. På köpet får man en ökad totalavskiljning och ökad säkerhet om någon av de andra utrustningarna skul-

le få driftproblem. Adiox har bland annat installerats vid Sydkraft Sakab och Umeå Dävamyrar.

Holstebro

Ett genombrott för Adiox är uppgraderingen av rökgasreningen vid Måbjerkværket i Danmark. Projektet, som beskrevs i Nordisk Energi 2/2004, är det första i stor skala där Adiox helt ersätter andra specifika dioxinavskiljningsmetoder. De befintliga två rökgasreningssystemen, som består av ett elektrofilter och en våtskrubber per linje, kompletteras med en Adioxskrubber vardera. De nya skrubbararna är även byggda för att avskilja svaveldioxid och återvinna energi genom att kondensera rökgaserna. Därigenom kommer det nya EU-direktivet för emissioner att uppfyllas samtidigt som energiåtervinningen förbättras. Uppstarten kommer att ske under hösten 2004.

Torr Adiox

Torra fixbäddfilter med kolgranuler används ibland som ett sista dioxinavskiljningssteg. På grund av att s.k. adsorptionsvärme, tillsammans med tillfälligt överskott av luft, utgör en brandrisk utrustas denna typ av filter ofta med en kvävgasanläggning. Kontaminerade kolpartiklar kan erodera bort från granulerna och följa med rengasen. Genom att använda Adiox-pelletens kan dessa nackdelar elimineras. Tidigare har fixbäddfilter av ren polypropen testats vid Forschungszentrum Karlsruhe med gott resultat. Med tanke på Adioxmaterialets höga dioxinabsorptionsförmåga, är Adiox ett intressant alternativ till kolgranuler. En pilotanläggning med torra Adioxfyllkroppar efter elektrofilter, våtskrubbar och återvärmare är i drift vid Renova i Göteborg.

Sammanfattning

Det nyutvecklade materialet Adiox har på kort tid etablerat sig som ett mycket intressant alternativ till andra dioxinavskiljningstekniker. Adiox är ett passivt system, vilket innebär hög driftsäkerhet och tillgänglighet. Materialet kan förbrännas efter användning, vilket innebär att de infångade dioxinerna förstörs.

AV SVEN ANDERSSON, GÖTAVERKEN MILJÖ AB
PER LINDGREN, GÖTAVERKEN MILJÖ AB

Uppgradering av Hedenverkets rökgasreningssystem åt Karlstad Energi AB

För att uppfylla EU:s direktiv gällande emissioner har Götaverken Miljö uppgraderat rökgasreningssystemet vid avfallsförbränningsanläggningen.



Det befintliga torra slangfiltersystemet har kompletterats med ett skrubbersystem för att klara gränsvärdena för i första hand SO₂ och HCl. ADIOX®-fyllkroppar är installerade för att eliminera risken för "memory effect" och för att fungera som polisfilter för dioxin. Energiåtervinning genom kondensering sker med hjälp av absorptionsvärmepump.

Service av värmepumpar, fjärrkylmaskiner, värmeväxlare och rökgasreningssystem



Det är nu 20 år sedan Götaverken Miljö inledde sin serviceverksamhet på stora kompressorvärmepumpar. Idag är vi åtta specialiserade serviceingenjörer lokaliserade på fem olika platser i landet: Göteborg, Finspång, Stockholm, Borlänge och i Gävle. Våra kunder finns över hela Sverige.

GÖTAVERKEN MILJÖ AB

Adress: Anders Carlssons gata 14, Box 8876, 402 72 Göteborg
Telefon: 031-50 19 60 Telefax: 031-22 98 67 E-post: info@gmab.se
www.gmab.se

