

Ny beräkningsmodell förutsäger kolmonoxidproduktionen i rumsbränder bättre

Stora mängder kolmonoxid kan bildas i det heta gaslagret vid rumsbränder. Särskilt om brandgaserna består av höga halter ofullständigt förbrända produkter och sot i kombination med syrebrist och hög temperatur kan produktionen av kolmonoxid öka dramatiskt.

När dessa heta brandgaser blandas med syrerik luft, t.ex. genom att ett fönster går sönder, kan en rökgasexplosion inträffa med snabb brandspridning

I BRANDFORSK-projektet "Bildning av toxiska gaser" har en detaljerad modell baserad på ca 2000 kemiska reaktioner och ett 100-tal komponenter använts för beräkning av kemin vid olika grader av rökgasåtercirkulation till branden. En heptanpölbrand i en bergtunnel har valts som exempel för att testa modellens noggrannhet och begränsningar.

Resultaten har betydelse dels med tanke på spridning av toxiska gaser med en brand, dels med hänsyn till risken för rökgasexplosion. En sådan explosion kan innebära ökad risk i släckningsarbetet med snabb spridning av branden till angränsande lokaler.

De kemiska processerna i det heta gaslagret har analyserats med hjälp av programmet CHEMKIN. Beräkningarna var fokuserade på bildning av kolmonoxid och sot. Resultaten visar att gaslagret kan antändas redan vid cirka 530°C, om det t.ex. finns tillräckligt med syre, brännbara produkter och ofullständigt förbrända gaser. Kunskapen behöver valideras genom försök men kan användas i planeringen av framtida släckinsatser.

Rökgasåtercirkulation ökar kolmonoxidproduktionen

Det är ett välkänt faktum att syrebrist ökar produktionen av kolmonoxid vid förbränning. Däremot har det varit mindre känt i vilken grad förbränningsprodukterna, som finns i den luft som strömmar in i brandkällan, påverkar detta.

I projektet simulerades därför heptanpölbränder vid olika halter av förbränningsprodukter i luften.

Enligt resultaten ökar halten av kolmonoxid och andra ofullständigt förbrända produkter i det heta gaslagret med ökad rökgasåtercirkulation.

till angränsande lokaler som följd. Detta visas av beräkningar gjorda med en vidareutvecklad s.k. flameletmodell som används i CFD-programmet SOFIE.

De allra flesta som avlider i bränder förgiftas av brandrökgasen snarare än dör p.g.a. brandskador. Fram till nyligen kunde man endast i liten utsträckning studera utvecklingen av giftiga gaser i en brand med hjälp av CFD-modellering.

Sotproduktion i heta gaslagret ökar kraftigt vid 900°C

Vid den sönderdelningsprocess av kolväteblandningar (hit räknas även vanliga byggnadsmaterial som trä och plaster) som sker vid bränder, bildas acetylen som antas vara en föregångare till sot.

Resultaten av denna studie visar att stora mängder acetylen finns i gaslagret, särskild då branden sker vid syreunderskott. Detta bidrar till en dramatisk ökning av sotbildningen när temperaturen närmar sig 900°C.

I ett projekt för Räddningsverket redan 1997 uppmärksammades betydelsen av utsläpp av partiklar från bränder för människors hälsa och miljö. Då pekades små partiklar (s.k. respirabel stoft) ut som särskilt farliga.

Resultaten från detta projekt bekräftar att sotbildningen är ett stort problem vid övertändningstemperaturer. En undersökning av partikelstorleksfördelning samt vilka ämnen som finns adsorberade på sotpartiklarna är nödvändigt för att kunna bedöma risken för bl.a. räddningspersonal vid exponering för dessa partiklar.

Rapport

Arbetet har redovisats i rapporten "Incorporation of Detailed Chemistry into CFD Modelling of Compartment Fires", SP-Report 1999:03, BRANDFORSK-projekt 607-971.

Kontaktpersoner

Ytterligare information kan erhållas från enheten för Brandteknik vid Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, Heimo Tuovinen tfn 033-16 55 67, e-post: heimo.tuovinen@sp.se eller Margaret Simonson, tfn 033-16 52 19, e-post: margaret.simonson@sp.se.

2000-02-20

Rapporter som sammanfattas av BRANDFORSK kan

- lånas från Svenska Brandförsvärsföreningens bibliotek, 115 87 STOCKHOLM, telefon 08 - 783 72 00, telefax 08 - 662 35 07, e-post brandforsk@svbf.se eller
- köpas av rapportens utgivare, som framgår ovan som kontaktperson.