

ARBETSMILJÖ

FONDENS

SAMMANFATTNINGAR

1275

Studie för ökad säkerhet vid dragskåpsarbete

För innehållet svarar Bengt Ljungqvist, ENERGO AB, Box 12050, 102 22 Stockholm, tel 08-783 52 00.

Pnr 86-1380 Kemiska problemområden, övrigt (29)

Mars 1989

Bakgrund

Den vanligaste skyddsanordningen i ett laboratorium är dragskåpet. Här kan det uppstå en mycket komplicerad strömningsbild, som väsentligt påverkas av dels dragskåpsluckans läge, dels den arbetande människans rörelser.

De i litteraturen beskrivna försöken med dragskåp har oftast utförts utan försöksperson. Resultaten härifrån kan sammanfattas i att man betonar vikten av att en lugn luftförling i laboratoriet upprätthålls samt att dragskåpets inloppskanter bör vara aerodynamiskt korrekt utformade så att en väldefinierad och jämt fördelad lufthastighet i skåpöppningen möjliggörs. Fronthastigheten bedöms härvid kunna variera från 0,25 m/s upp till 1 m/s, där de högre hastigheterna skall gälla vid hantering av ämnen med hög giftighet.

I Svensk Byggnorm (1) finns angivet att för dragskåp ett frånluftsflöde av lägst 140

l/s (500 m³/h) per löpmeter dragskåpsöppning godtas. Detta medför, för de i marknaden vanligast förekommande skåptyperna, att lufthastigheten vid full lucköppning blir ca 0,17 m/s, 2/3-dels öppning ca 0,25 m/s och 1/3-dels öppning ca 0,5 m/s. Uttrycket "säkerhetshöjd" används vanligen för att ange den högsta lucköppningshöjd som kan användas utan utläckage. Vanligen bestäms denna säkerhetshöjd genom att utgå ifrån att fronthastigheten skall vara 0,5 m/s. Denna fronthastighet är mer ett erfarenhetsbaserat tal än ett vetenskapligt testat värde, varför frågan om den lägsta hastighet som kan användas utan att utläckage uppstår blir betydelsefull.

Metoder

A. Spårgasmetoden

Den provningsutrustning som använts till spårgasproven finns noggrant redovisad i en

KBS-rapport (2). Provningsförfarandet, som har utvecklats vid inst för värmeteknik, KTH, har tidigare använts vid försök med KBS-normaldragskåp dels utan laborant, se KBS-rapport (3) och Olander (4), dels med laborant, se Malmström et al (5) och Ljungqvist (6).

Vid provens genomförande har till skillnad från de refererade arbetena (3, 4, 5, 6) mätsonden långsamt fått traversera horisontellt från rummet in mot dragskåpet, där sonden har varit belägen i ett plan vinkelrätt mot lucköppningens plan. Proven har utförts dels utan laborant, dels med laborant stilla och dels med laborantens händer i rörelse. Härvid har arbetsmoment utförts i skåpet med relativt lugna rörelser, innebärande att händer och underarmar varit i lugn rörelse, medan överarmar i stort sett varit stilla.

B. Övriga metoder

Övriga metoder, som har använts är rökmetoden och kaliumjodidmetoden. Den första består i att föroreningarna substitueras med kontinuerlig tillförsel av isotherm rök och registreras med konventionell belynings- och fotograferingsteknik. Metod och utrustning finns redovisad i tidigare AMF-projekt (7, 8) varför upprepning ej behöver ske här.

Kaliumjodidmetoden, KI-metoden, har utvecklats i England av Medical Research Council för att erhålla ett testförfarande utan bakteriologiskt preparat vid utvärdering av sk mikrobiologiska säkerhetsbänkar. Metoden har även funnits användbar vid utvärdering av dragskåp, se tex Clark (9).

Resultat

För att få en uppfattning om fronthastighetens betydelse har prov utförts vid olika luftflöden. Erhållna resultat från spårgasproven redovisas som ett samband mellan toppvärden av registrerade koncentrationer och luftflöde, där respektive flöde är angivet som inloppshastighetens medelvärde vid tomt skåp, dvs ostörd strömning. De på så sätt redovisade resultaten sammanfattas enklast av fig 1.

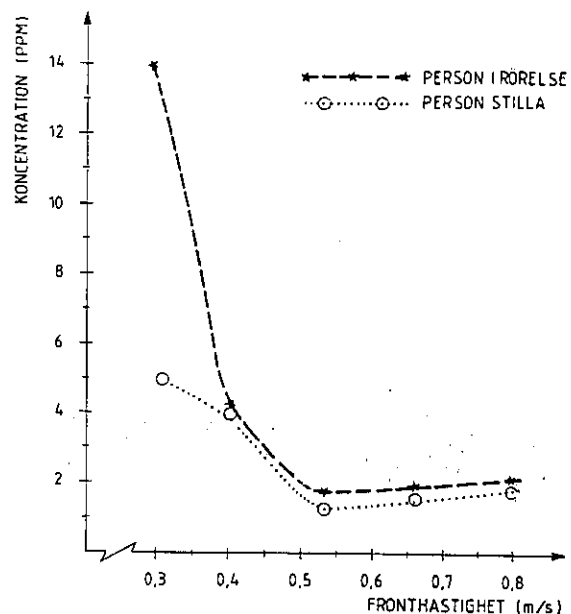


Fig 1. Utläckage (toppvärden) hos ett dragskåp med laborant, då luckan är i säkerhetsläge (28 cm lucköppning), vid olika luftflöden, där resp flöde är angivet som fronthastighet vid ostörd strömning (dvs skåp utan laborant). Linjespridare och traverserande sond 15 cm resp 14 cm över bottenplattan.

Resultaten från proven med såväl spårgasmetoden som KI-metoden visar att fronthastigheten i dragskåp vid ostörd strömning, dvs skåp utan person, skall överstiga 0,4 m/s för att en godtagbar säkerhet skall uppnås. För att förebygga effekterna av eventuella flödesvariationer i kanalsystemet rekommenderas ett påslag av 0,1 m/s, vilket medför att en fronthastighet av ca 0,5 m/s normalt upprätthålls.

Detta medför således att vid skåp med normenligt flöde, dvs 500 m³/h per löpmetr dragskåpsöppning, kan beroende på driftstillförlitlighet och åtkomlighetskrav säkerhetshöjden variera mellan 28 cm och 35 cm. Detta torde gälla för alla konventionella dragskåp varmed avses sk korrekt aerodynamiskt utformade skåp med symmetrisk fronthastighet.

Vid högre lucköppningar kan invid personen relativt stora virvlar uppstå, dock är förhållandena oftast instabila och utläckagets storlek är synnerligen beroende av laborantens egna rörelser. Härvid må nämnas att en förbipasserande person kan ge en störning som påverkar resultatet. Faran härvidlag ökar starkt med ökande lucköppning.

Försök med modifieringar för att öka fronthastigheten genom att täcka för delar av skåpöppningen har visat sig ge svårtolkade resultat, beroende på den virvelbildning som uppstår med åtföljande risk för utläckage.

Säkerhetsåtgärder

Åtgärder som inverkar på säkerheten vid dragskåpsarbete kan sammanfattas i följande punkter:

- Ordnad, lugn luftföring kring dragskåpet.
- Dörrar skall hållas stängda i närheten av dragskåp för att undvika störningar i strömbilden.
- Förbipassager skall undvikas i närheten av dragskåp.
- Dokumenterad korrekt aerodynamik i frontöppningen.
- Dokumenterad infångningsförmåga m a p avsugningsarrangemang i dragskåpet.
- God ordning skall råda i dragskåpet. För proven inte nödvändig utrustning skall förvaras på annan plats, så att inte bakvirvlar — utläckagerisk uppstår.
- Luckan skall vara nerdragen — förvaringsläge — då dragskåpet inte används.
- Besiktiga skåpen kontinuerligt, märk skåpen med besiktningsdatum och godkänt luftflöde.
- Montera om möjligt en varningsindikator, som registrerar då erforderligt luftflöde inte erhålls.

Referenser

1. SBN 1980, Statens Planverk.
2. Provning av dragskåpsventilation, KBS-rapport nr 9, Byggnadsstyrelsen 1967.
3. KBS — normaldragskåp. KBS-rapport nr 1:2, Byggnadsstyrelsen 1968.
4. Olander, L., Dragskåp. Funktion — Installation — Handhavande, Arbete och Hälsa, 1978:4.
5. Malmström, T-G, Carlström, G., Östlund, S., Vent modifieringar Normaldragskåp. Byggnadsstyrelsen, Tekniska byråns information, 1981.
6. Ljungqvist, B., Dragskåp, dragbänkar. Sammanfattning av prov, Byggnadsstyrelsen, Tekniska byråns information, 1983.
7. Allander, C., Ljungqvist, B., Luftrörelser — förorenings-spridning. Fotografisk metod, inst för värmeteknik, KTH, 1979.
8. Ljungqvist, B., Lindqvist, C., Metodbeskrivning för rökvisualisering av luftrörelser — förorenings-spridning i stora lokaler, Energo AB och KTH, Stockholm 1986.
9. Clark, R.P., The Performance, Installation, Testing and Limitations of Microbiological Safety Cabinets, Occupational Hygiene Monograph No 9, Science Reviews Ltd, Leeds, 1983.

Rapporten

Dragskåp med laborant (40 sid), kan beställas hos Energo AB, Box 12050, 102 22 Stockholm, tel 08-783 52 00.

Arbetsmiljöfonden

Box 1122, 111 81 Stockholm
Tel 08-796 47 00 (vx)