

Reduktion af formaldehydemissioner fra vandbaserede sværter

Af: *Christoph Genzler og Rene Roeleveld, FOSECO*

Uanset om det gælder vores personlige liv eller erhvervslivet, får miljømæssig bæredygtighed en stadig højere prioritet. Vi må alle gøre vores yderste for at overholde nye, strengere og/eller reviderede lovbestemmelser for dermed at kunne efterlade et bedre arbejdsmiljø til den næste generation.

Derfor er det nu det rigtige tidspunkt at anvende produkter, der kan reducere støberiprocessernes miljøpåvirkning. Denne artikel omhandler vandbaserede sværter, der er designet til at reducere emissioner af formaldehyd. Disse sværter er medvirkende til at støberierne kan overholde de seneste EU-regler med hensyn til de formaldehyd-emissioner, der dannes under vandsværternes tørringsprocesser.

Indledning

Alle vandbaserede systemer er modtagelige for mikroorganismers vækst, såsom bakterie- og svampedannelser. Disse dannelser kan påvirke systemets egenskaber og føre til betydelige ændringer i virkemåden når de anvendes. Mikroorganismer kan også påvirke sundheden hos operatører, der er i kontakt med forurenede produkter.

For at undgå sådanne uønskede virkninger og beskytte vandbaserede systemer tilsættes biocider. I støberierne er det især vandbaserede sværter, der indeholder disse biocider.

Biociderne indeholder almindeligvis

formaldehyd, som er et stærkt anti-bakterielt og svampedræbende middel. Formaldehydet frigives under særlige betingelser, f.eks. under tørringsprocesser, og bidrager derfor til den samlede formaldehydemission fra støberiet.

Dette er en miljømæssig udfordring, da formaldehyd betragtes som et skadeligt stof og reguleres som sådan af EU. EU-forordningen om emission af skadelige stoffer (2008/50/EG) er for nylig blevet revideret for yderligere at reducere de tilladte emissionsniveauer fra 20 mg/m³ til kun 5 mg/m³.

Selv støberier, der har et anlæg til

behandling af udsugningsgasser er forpligtet til at implementere de nye grænser.

Som et eksempel gælder det reviderede direktiv i Tyskland som den nye TA-Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft-Tekniske Instruktioner for Luftens Kvalitetskontrol).

Den reviderede TA-Luftforordning kræver en opgradering af gamle og/eller eksisterende anlæg. I mange tilfælde ville dette nødvendiggøre investering i nye gasbehandlingsanlæg. De nye grænser har været gældende siden februar 2020.

Foseco har taget udfordringen til sig

med en ny vandbaseret sværte, der hjælper støberierne med at reducere deres formaldehydudslip på det tidspunkt i processen, hvor koncentrationen er højest, nemlig i udsugningen fra sværtens tørreanlæg.

Denne artikel vil imidlertid ikke diskutere formaldehydindholdet i Foseco sværter som sådan, men de samlede formaldehydemissioner, som sværtens tørreproces bidrager til.

En sværte med reduceret FH-emission

Støberier anvender vandbaserede sværter i stedet for spritbaserede sværter, for bedre at kunne overholde miljøkravene med hensyn til anvendelse af organiske opløsningsmidler. De vandbaserede sværter kræver imidlertid beskyttelse mod mikrobiologisk forurening.

Vandbaseret sværte - Bakteriel forurening - effekter/ handlinger/ løsninger

Da flere støberierne går fra anvendelse af spritbaserede til vandbaserede sværter, er det nødvendigt at gøre opmærksomhed på mikroorganismernes skadelige virkning på sværtens egenskaber.



Figur 1: Bakterieinficeret sværte i dyppekar



Figur 2: Sværtens forbliver ublandet i dyppekarrets stillestående områder.

Ændringer af bakterieforurenings sværtens egenskaber

- Lugt
- Lavere pH-værdi
- Øget sedimentation
- Dårlige flydeegenskaber
- Reduceret kantdækning
- Grafitflotation
- Meget kraftig sværteindtrængning, der fører til kernebrud
- Synerese
- Ændrede befugtningskarakteristika
- Revner i sværtens overflade



Figur 3. Synerese ved påføring af bakterieforurenings sværte

Produktbeskyttelse

Alle Foseco vandbaserede belægninger har et indbygget biocid, der beskytter produktet i den angivne anvendelsesperiode mod forringelse på grund af mikroorganismers vækst. Imidlertid kan der opstå forurening når sværtens fortyndes med urent vand og/eller tilføres stoffer, der fremmer væksten af mikroorganismer. Som eksempel kan nævnes, at amin fungerer som gødning for bakterier.

Sværtens biocider forbliver i det påførte våde sværtelag og frigiver gradvist formaldehyd, mens sværtens tørres. I tilfælde, hvor tørringen accelereres ved brug af tørreovne,

har formaldehydets emissionsniveau en tendens til at være højere i ovnen og dermed i ovnens afsugning, hvor den øgede koncentration kan udgøre et miljømæssigt problem.

Sværtens sammensætning

Sammenlignet med en sværtens totale mængde af komponenter, udgør biocidet kun en meget lille andel (<0,1%) af sammensætningen, men det bidrager stadig til det samlede formaldehydniveau i støberiet.

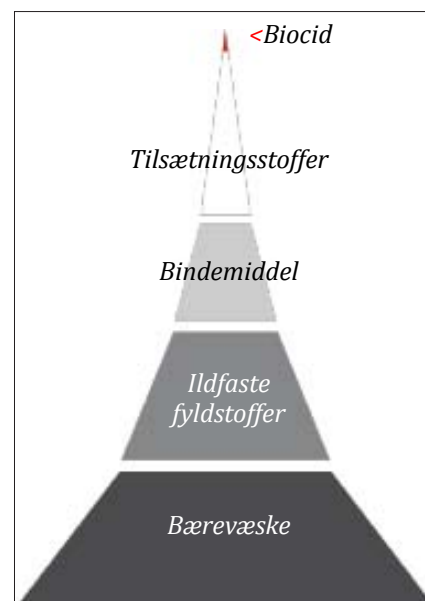


Fig. 4: Sværtens sammensætning

Formaldehydemissioner i støberierne

Formaldehydemission finder sted på forskellige stadier i støbeprocessen, såsom:

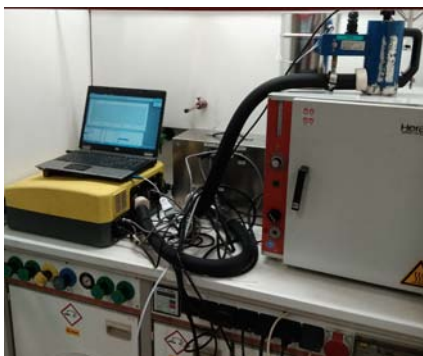
- Under smeltning og støbning,
- Under udslagning p.g.a. bindemidlets nedbrydning,
- I kernemageri under blanding af sand/bindemiddel, under fremstilling af kerner og forme samt under tørring af sværtelaget.

Formaldehyd er en gas, der desværre ikke er nem at måle. Dette skyldes at formaldehyd er en flygtig organisk forbindelse og let reagerer med andre kemikalier. Det kan desuden være et reaktionsprodukt, der frigives, når en ke-

misk komponent ændrer sig, f.eks. under kernefremstillingens hærdnings-, tørrings- og begasningsprocesser. Alle, som har samlet fladpakkemøbler, kender lugten af formaldehyd, da det bruges i mange træbaserede materialer, såsom spånplader. Også mange tekstiler indeholder formaldehyd.

Hvis vi kun betragter de lugte, som findes i et kernemageri, er der allerede mange forskellige lugte. Normalt bliver luften i et kernemageri afsuget og muligvis behandlet, hvorefter den almindeligvis frigives via en skorsten til atmosfæren.

For de lokale myndigheder, der er ansvarlige for overvågning og kontrol af gasemissioner, er afkastet fra disse skorstene den største bekymring. Der kan tages gasprøver på forskellige tidspunkter og under forskellige produktionsforhold for at kontrollere mængden af gasemission – men det er en dyr og kompleks proces, og hvor flere forhold kan påvirke måleresultaterne.



Figur 5. FTIR måleopstilling

Desværre findes der ikke en fælles industriel standardtest for formaldehyd. Fosco måtte derfor udvikle en pålidelig testmetode, der også kunne anvendes under videreudvikling af nye produkter.

Efter evaluering af forskellige måder til at bestemme formaldehydemissioner fandt vi FTIR (Fourier Transform Infra-Red) spektroskopi bedst egnet, idet den var nøjagtig i forhold til den nødvendige standard, og fordi udstyret er kompakt.

Testopsætningen består af en tæt-sluttende tørreovn, der har et fixtur til prøvebeholderen, et opvarmet prøveudtagningsrør, hvori udstødningssgasser opsamles samt opvarmede rør til analyseapparatet for at undgå kondens. De opvarmede rør er forbundet til FTIR-måleren, som helt unikt kan måle flere forskellige komponenter på samme tid.

Testene udføres over en periode på 1 time og gør det muligt for Fosco simultant at variere forskellige parametre under målingen og hermed hurtigere "skyde sig ind på" udviklingen af nye produkter.

For at hjælpe kunderne med at overholde de nye grænseværdier blev der til at begynde med sat fokus på udvikling af en sværte, der ikke frigiver FH under tørring, men stadig giver den samme beskyttelse mod mikrobiologiske angreb. I denne forsøgsperiode blev der gjort ganske interessante observationer.



Fig. 6. Prøvebeholder placeres i tørreovn

Formaldehydemission ved 150 ° C i tørreovn

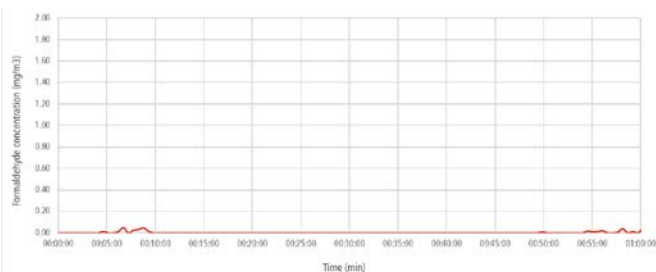
Graferne 1-3 viser tydeligt, at kun de nyfremstillede kerner frigiver et betydeligt bidrag til de samlede FH-emissioner. De bindemiddelrelaterede FH -emissioner, der observeres i tørreovnen, påvirkes betydeligt af kernernes lagringstid. Graferne 4-7 viser en betydelig sænkning af formaldehydniveauet ved anvendelse af den ny SEMCO FF-svæerte.



Graf 1: PUCB-kerne, nyfremstillet



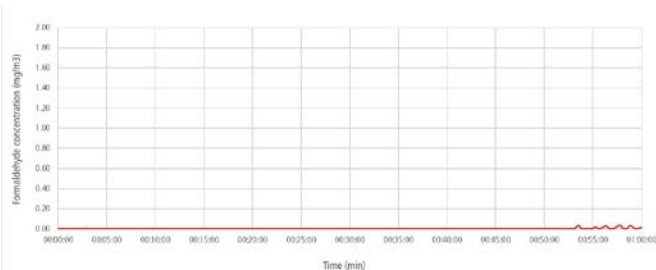
Graf 4: FH -emissioner fra nyfremstillet PUCB -kerne med standardsværte



Graf 2: PUCB -kerne, lagret i 3 dage



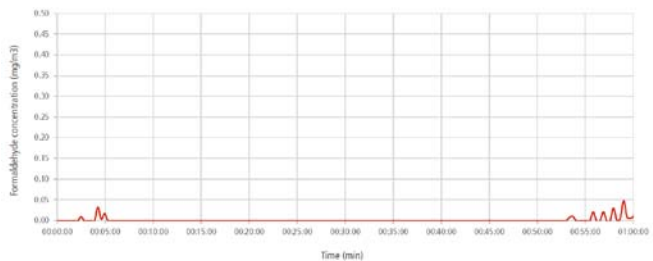
Graf 5: FH -emissioner fra nyfremstillet kerne med ny SEMCO FF -belægning



Graf 3: PUCB -kerne, lagret i 11 dage



Graf 6: FH -emissioner fra kerner med standardsværte og lagret i 11 dage.



Graf 7: FH -emissioner fra kerner med nyt SEMCO og lagret i 11 dage.

Konklusion

Udover sværter anvendes der i kernemageriet en del andre produkter, såsom bindemidler og additiver, der bidrager til de samlede formaldehydemissioner. Desuden kan der i flere processer, når der frigives gasser, dannes nye kemiske forbindelser, som efterfølgende kan frigive formaldehydemissioner. Disse processer omfatter blandt andet kerneskyd-

ning, kernetørring og lagring.

Under ovennævnte undersøgelser blev det tydeligt, at den nye SEMCO FF-sværtegeneration kun er det allerførste trin i udvikling af moderne vandbaserede sværter, der hjælper støberierne med at overholde de seneste EU-lovkrav.

Det næste trin for sværteudvikling vil være en sværte med en formaldehydbarriere, hvor den formaldehydfri

sværte kan absorbere det formaldehyd, der stammer fra sandbindemidlet eller additiver.

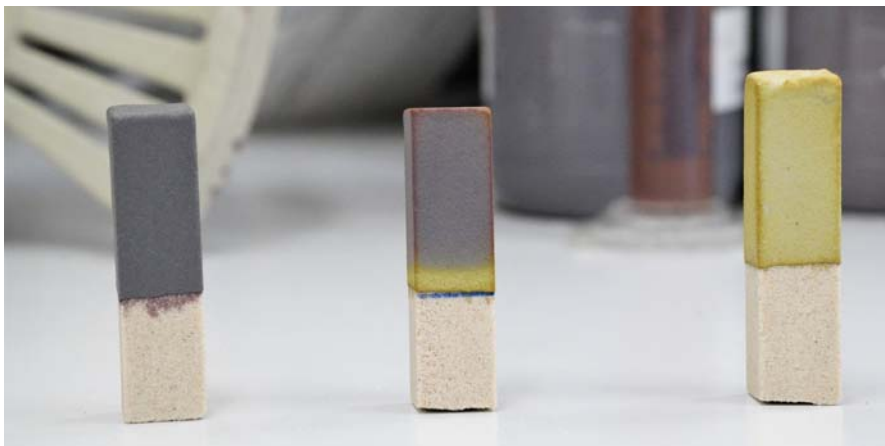
Disse muligheder i kombination med en optimeret tørringsproces, hvor der anvendes sværte, der ændrer farve under tørringen, gør det muligt for operatøren at bedømme, hvornår tørringsprocessen er færdig. Dette vil også være med til at optimere energiforbruget og dermed reducerer omkostningerne og CO₂-fodaftrykket ved kernefremstilling.

Referencer

Alt arbejde nævnt i denne artikel blev udført i Foseco's laboratorier og repræsenterer resultaterne af disse undersøgelser.

For yderligere information om reduceret formaldehydemission fra vandbaserede sværter kontakt venligst: Niclas Fällman-mob: +46 72-540 20 96 – E-mail: niclas.fallman@foseco.com

Artiklen er oversat for STØBERIET af redaktionen



Figur 7. Sværtens farveændring under tørring