

Anvendelse af furan og coldbox med lavere emission for at opfylde den nyeste miljølovgivning

Af Luca Gonzo, F.LLI MAZZON S.p.A.



Indledning

F.LLI MAZZON S.p.A., i det følgende Mazzon, er en global virksomhed, der producerer kemikalier til støberiindustrien. Mazzon har 3 produktionsfabrikker i Schio, der ligger i nærheden af Padova i Italien. Mazzon beskæftiger 70 medarbejdere og har over 450 kunder fordelt over hele verden.

Siden d. 1. juli 2018 er Mazzon blevet en del af HA-gruppen.

Produktsortimentet omfatter koldhærdende bindemidler, coldbox, sværter, diverse støberiformenheder og støberiudstyr.

I samarbejde med CellMark har Mazzon været til stede i Danmark de sidste 10 år.

Mazzon har som forretningsmål

forbedring af støberiernes arbejdsmiljø ved at reducere emission og lugtgener samt at levere produkter, der er mindre sundhedsskadelige og med forbedrede anvendelsesegenskaber.

Frese Metal- og Stålstøberi A/S

Hos Frese fremstilles furanforme og coldboxkerner, ved processer der påvirker arbejdsmiljøet på forskellig vis.

Under formfremstilling (fig. 1) afgives gasser og dampe under opformning og afhærdning. Under kernerfremstilling afgives gasser og dampe under sandblanding, kerneskydning og kernelagring. Under støbning (fig. 2) og udslagning (fig. 3) afgives yderligere dampe og gasser.

Som skitseret i fig. 4 kan et organisk bindemiddel afgive forskellige dampe og gasser under form- og kernefremstilling, og udfordringen er derfor at kunne fremstille kemikalier, hvor indholdet af skadelige stoffer er minimalt



Fig. 1: Formfremstilling



Fig. 2: Støbning



Fig. 3: Udslagning



Fig. 4: Emissioner fra organiske bindemidler

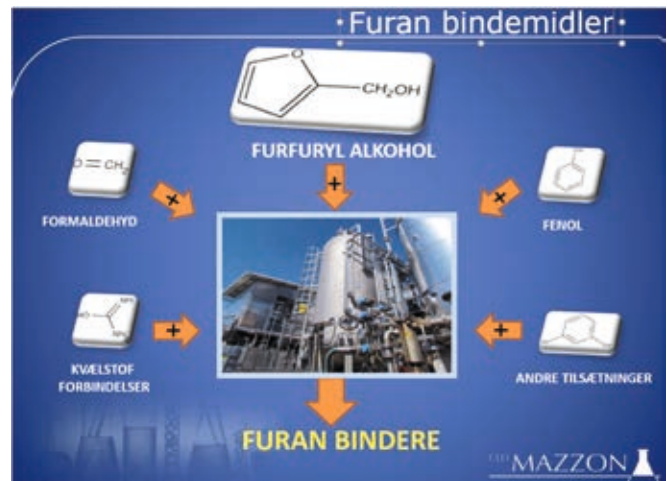


Fig. 5: Indholdsstoffer i furanbindemidler

med en tilsvarende reduktion i emissioner.

Furanbindere består hovedsageligt af furfurylalkohol (50-100%), fenol, formaldehyd, nitrogen, samt forskellige andre tilsætningsmidler, fx plastificeringsmidler (fig. 5). Hvilke indholdsstoffer, der er mest skadelige kan diskuteres (i det uendelige, o.a.) men da furfurylalkohol udgør hovedparten af et furanbindemiddel, er det på sin plads at kigge nærmere på dette stof.

Furfurylalkohol fremstilles af plante-biomasse, især restprodukter fra majs og sukkerrør, og er således en ressource, som kan fornyes årligt (fig. 6). Desværre betragtes furfurylalkohol også som værende giftigt og kræftfremkaldende, og gennem tiden er klassificeringen tilpasset den nye sundhedsmæssige viden (fig. 7). Især har klassificeringen af 01/12/2010 skabt megen postyr i støberierne, idet alle furanbindere med over 25 % frit furfurylalkohol skulle mærkes med et dødningshoved og korslagte knogler. Herudover blev der stillet en række krav, bl.a. til opbevaring og anvendelse i støberiet. I august 2016 blev kravet mildnet en smule, idet grænsen for mærkning med et dødningshoved og korslagte knogler nu kun gælder furanbindere med et frit indhold af furfurylalkohol større end 40 %.

Ud over furfurylalkohol indeholder furanbindere også formaldehyd, fenol og BTEX'er, stoffer

som alle betragtes som særdeles skadelige. I dag er det nærmest et krav, at en furanbinder ikke må indeholde hverken fenol eller formaldehyd.

Leverandørerne er derfor begyndt at markedsføre furanbindere, der ikke indeholder fenol og formaldehyd og med frit furfurylalkohol under 40 %. Man bør dog være opmærksom på, at mærkningskrav kun tager hensyn til indholdsstoffer i selve produktet. Under støbningen kan der ved pyrolysen dannes et utal af nye kemiske forbindelser, og derfor kan et produkt uden klassificering sagtens overskride gældende emissionsgrænser (fig. 8). Dette kan for eksempel forekomme ved overdosering og/eller mangelfuld

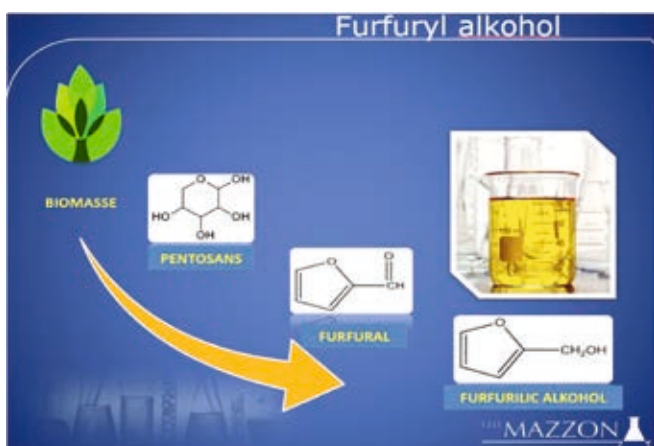


Fig. 6: Fremstilling af furfurylalkohol

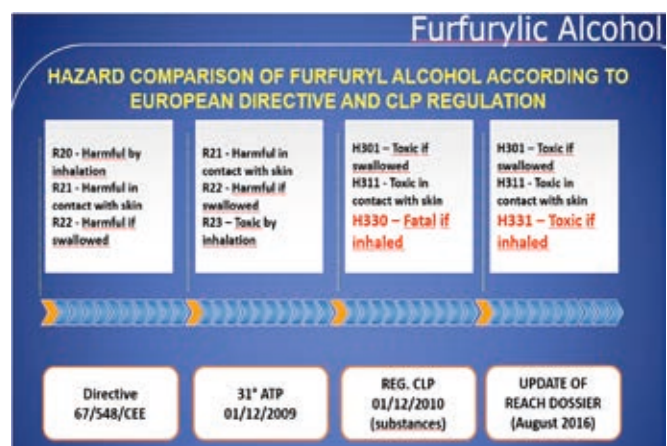


Fig. 7: Ændringer af klassificering for furfurylalkohol

Grænseværdier for emission

	Type	TWA/8 h		STEL/15m	
		mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm
FORMALDEHYD	TLV-ACGIH			0,370	0,300
	TLV	0,400	0,300		
FENOL	TLV-ACGIH	8,000	2,000	16,000	4,000
	TLV	4,000	1,000		
FURFURYL ALKOHOL	TLV-ACGIH	0,800			
	TLV	20,000	5,000		
BENZEN	TLV-ACGIH	1,600	0,500	8,000	2,500
	TLV	1,600	0,500		
DIPHENYLMETHAN-4,4'-DIISOCYANAT	TLV-ACGIH	0,051	0,005		
	TLV	0,050	0,005	0,100	0,010

Fig. 8: Eksempel på grænseværdier for emission

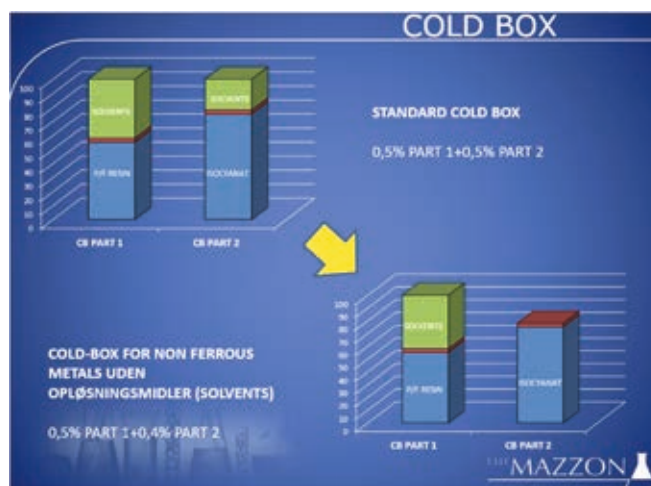


Fig. 9: Egenskaber af coldbox uden opløsningsmidler

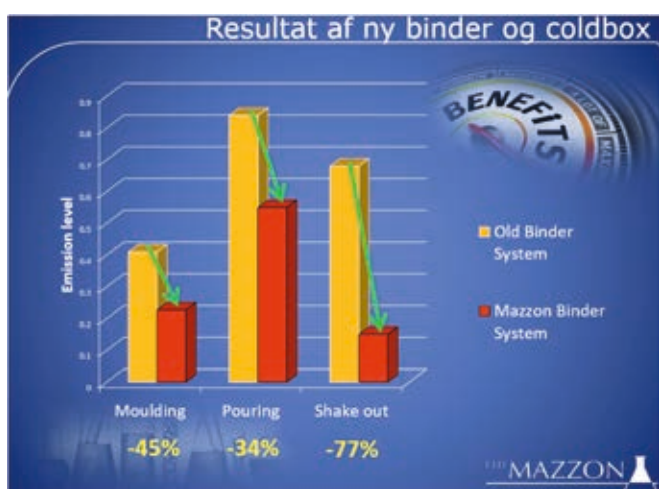


Fig. 10: Gammelt system (gul) vs nyt system (rød)

ventilation. At overholde de gældende grænseværdier (fig.8) er derfor afgørende vigtigt for et godt arbejdsmiljø.

Anvendelse af Ecofur og Leganol

Hos Frese blev den eksisterende furanbinder udskiftet med Ecofur 3000 Extra og den eksisterende coldbox med Leganol HD 620 AL/ Leganol NL 720 AL.

Ecofur 3000 Extra er en furanbindertype uden formaldehyd og fenol. Det har en stor reaktivitet og kræver derfor mindre hærdtilsætning. Ecofur giver stor styrke og termomekaniske egenskaber ved minimale tilsætninger.

Desuden opnås en lav emission og en stor grad af sandregenerering. Ecofur kan anvendes til alle typer metaller og til de fleste støberisandtyper.

Leganol er en coldbox binder med reduceret indhold af opløsningsmidler. Som aminhærdere anvendes DMPA, som har betydelig mindre lugtgene end DMEA, som tidligere blev anvendt. Som det fremgår af fig. 9 indeholder del 2 slet ingen opløsningsmidler. Desuden kan tilsætningsmængden reduceres. Dette byder mindre gasudvikling, en reduceret emission, mindre lugtgener og forbedrede udslagningsegenskaber. Tilsammen en omkostningsreduktion og en betydelig procesoptimering.

Konklusion

Anvendelse af Ecofur og Leganol har forbedret arbejdsmiljøet betydeligt ved en reduktion i emission under formning, støbning og udslagning med hhv. 45%, 34% og 77% (fig. 10). Yderligere miljømæssige forbedringer kan opnås ved anvendelse af hybridfuran Ecofur 6000, som indeholder mindre frit furfurylalkohol og derfor ikke skal mærkes med et dødningehoved og korslagte knogler.

Artiklen er baseret på et foredrag af Luca Gonzo ved DFS's årsmøde i Nyborg d.15. september 2018. Bearbejdet for STØBERIET af Knud Bryndum og Herbert Wolthoorn.