

Grundlæggende støberiteknologi: Hvordan elimineres porøsiteter i aluminiumstøbegods



**AF BRAD HOHENSTEIN, PRESIDENT
POROSITY SOLUTIONS**

ARTIKLEN FREMHÆVER:

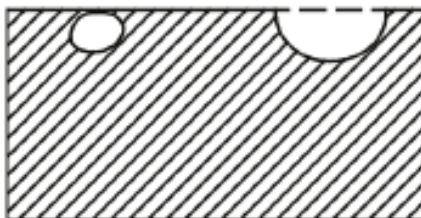
- Ikke alle porøsiteter har samme årsag
- Lær at genkende de forskellige typer porøsitet
- Identifier > Forstå > Afhjælp

Porøsiteter i støbegods er en af de mest almindelige årsager til, at kunder afviser aluminiumsstøbegods.

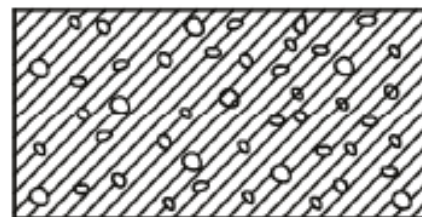
For støberiets kunder er disse porøsitet lette at identificere. Kunden ser et hul eller en fordybning på enten den støbte eller bearbejdede overflade af emnet og kasserer derefter emnet pga. en porøsitetsfejl. For kunden er det såre enkelt, hvis der er et hul i godset - så er det en porøsitet! Derimod kan det være ret kompliceret for et aluminiumsstøberi at afhjælpe en porøsitetsdefekt, da der skal tages stilling til mange forskellige typer af porøsitetsfejl, såsom brint- eller gasporøsiteter, udvendige og indvendige pinholes, udvendige og indvendige sugninger, gasblæsninger, kokilleblæsninger og mikroporøsiteter, for blot at nævne nogle få. Inden et støberi kan korrigere porøsitetsdefekten effektivt, skal de være

i stand til 1) at identificere typen af porøsitet, 2) forstå den grundlæggende årsag og 3) tage hånd om den grundlæggende årsag i støbeprocessen. I mange tilfælde forventer kunden, at støberiet er i stand til at afhjælpe porøsitetsproblemet blot ved at sende en anmodning om korrigerende handling til støberiet uden at returnere den defekte del. Men hvis problemet med porøsitet skal løses, er det vigtigt, at støberiet insisterer på, at kunden returnerer det defekte støbegods til analyse.

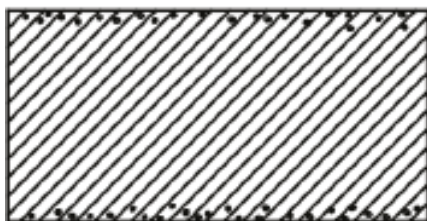
I det følgende omtales karakteristika og årsager til de mest almindelige porøsitetsdefekter i aluminiumsstøbegods.



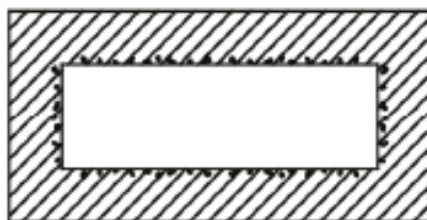
Blæsninger - Blæsninger, også kendt som luft- eller gashuller, er større hulrum, der kan være sfæriske eller aflange og som har forholdsvis glatte vægge. De skyldes typisk, at luft eller gasser indesluttet under påfyldning af formen. Årsagerne til luftindslutninger kan skyldes en afbrudt støbning, turbulent formfyldning, støbning direkte i støbetappen eller et ukorrekt indløbssystem der giver u hensigtsmæssig metalstrømning. Da luftboblerne stiger opad i det smeltede aluminium, forekommer blæsninger oftere i emnets overpart. Blæsninger viser sig oftest som en indvendig defekt, der opdages under bearbejdningen af emnet, men nogle gange kan de ses på emnets overside.



Hydrogenporøsitet - Hydrogenporøsitet, også kendt som brintporøsitet, er små runde indre hulrum med glat overflade, der er jævnt fordelt i hele godset. Hydrogenporøsiteter findes altid som indvendige fejl under emnets overflade. Det vil sige, at hvis du har overfladeporøsitet på emnet, er det ikke hydrogenporøsitet. Hydrogenporøsitet skyldes hydrogen opløst i det smeltede aluminium. Hydrogen er den eneste gas, der har en betydelig opløselighed i smeltet aluminium. Faktisk vil hydrogen hellere være i det smeltede aluminium end i luften. I praksis er afgasning den eneste måde at fjerne hydrogen fra smelten. Afgasning er en proces, hvor en inert gas, typisk nitrogen eller argon, føres ind i smelten ved hjælp af en roterende afgasningsenhed eller et porøst afgasningsrør. Hydrogenet i det smeltede aluminium vil da forbinde sig med boblerne i den inerte gas og flyde op til overfladen af smelten, hvor de afbrænder. For at afgøre, om tilstrækkelig brint er blevet fjernet, så hydrogenporøsiteten i godset er elimineret, udføres der en Reduced Pressure Test (RPT) på det smeltede aluminium. Denne test udføres før udstøbning finder sted, og den evalueres ved hjælp af en densitetstest med et udstyr som Palmer PAS3000. Udvikling inden for analyse- og afgasningsudstyr har gjort hydrogenporøsitetsdefekten til den nemmeste at kontrollere af porøsitetsdefekterne.



Udvendige pinholes - Pinholes, også kaldt nålestikporøsiteter, er små porøsiteter på emnets overflade, og de skyldes en reaktion mellem det smeltede aluminium og formens overflade. Denne reaktion kan skyldes utilstrækkeligt tørret formsværte, fugt i formen, overdreven brug af sandadditiver eller ukorrekt bindemiddeltilsætning. Pinholes kan normalt opdages visuelt, men fluorescerende penetrant-inspektion er den bedste detektionsmetode. Da pinholes sidder på den støbte overflade, fjernes de nogle gange i bearbejdningsprocessen, men det afhænger selvfølgelig af, hvor dybt de går ind i emnet.



Indvendige pinholes - I lighed med udvendige pinholes skyldes indvendige pinholes en reaktion mellem det smeltede aluminium og formhulrummets kontaktflader. I tilfælde af indvendige pinholes sker reaktionen

med en indvendig kerne. Indvendige pinholes kan kun opdages ved at se på eller analysere den støbte overflade på den del, der støder op til kernen. Hvis man skærer et tværsnit af emnet gennem kerneområdet, kan man se disse fejl som vist på ovenstående tegning. Indvendige pinholes skyldes som sagt en reaktion mellem det smeltede aluminium og kernens overflade. Typisk skyldes denne fejltype fugtige kerner, fugt i kernens sværtelag eller en forkert kernesandblanding.



Sugningsporøsitet - Små uregelmæssigt formede porøsiteter, der dannes under støbningens størkning. Aluminium svinder omkring 6 % under størkning. Sugningsporøsitet dannes i den del af støbningen, der størkner sidst. For at kunne eliminere denne defekt skal man sørge for, at det sidste metal størkner i fødetappen, der jo ikke er en del af selve støbegodset. Det er dog ikke så let, som det lyder. Mange gange vil formens fremspring eller tilstødende tykke og tynde sektioner danne isolerede områder, hvor metallet fortsat er flydende mens resten af godset er størknet. Disse isolerede områder svinder også 6% under størkningen,

men da de ikke kan efterfødes dannes sugninger i godset.

Sugningsporøsiteter danner normalt et sammenhængende porøst netværk. Hvis dette netværk forbinder en ydre og en indre overflade, vil emnet ikke være tryktæt. Hvis en kundes identificerer en støbning som "utæt", skyldes det sandsynligvis en sugningsporøsitet. Sugningsporøsitet er meget svær at opdage visuelt, men nemmere at opdage med anvendelse af penetrerende væske. Hvis sugningen er forbundet med overfladen, kan det også opdages ved hjælp af et simpelt stereomikroskop med 10 til 20 gange forstørrelse. Når man bruger denne metode, kan man se de dendritter, som dannes, når aluminiummet størkner. Disse synlige dendritter er et sikkert tegn på, at defekten er en sugningsporøsitet. Der er kun to måder at undgå sugninger på: ved hjælp af efterfødnings eller anvendelse af kølekokiller. Målet er at undgå dannelsen af de isolerede områder med flydende metal og flytte den sidst forekommende størkning til fødetappen. At ændre størkningsprofilen for at eliminere sugningsporøsiteter kan kræve en ændring i indløbssystemet, anvendelse af kølekokiller i de sektioner, der størkner sidst, eller begge dele.

Artiklen er bragt i "Palmer Solutions that Work". Den er gengivet med venlig tilladelse af "Palmer Manufacturing & Supply, Inc." Oversættelse: redaktionen