

Formmaterialer | Alternativer til kromitsand Imerys 'Kersand™ og Durandal™ - de rigtige alternativer til kromitsand

Af Florian Ahouanto, Product Manager Andalusite, Imerys Aluminates

Kvaliteten af støbegods afhænger i den sidste ende af et større antal parametre, der skal kunne kontrolleres. I det daglige arbejder støberiernes medarbejdere med parametre som støbetemperatur, sandkvalitet og formudførelse for at få den bedst mulige kvalitet frem. Dette forhold er ofte i konflikt med kravet om at producere inden for de tilgængelige produktionsrammer. Formsand og specialsand til kernefremstilling har en direkte indflydelse på støbekvaliteten og dermed på produktionseffektiviteten.

Specialsand anvendes i de fleste støberier for at reducere sintring og bladribber. På trods af specialsandets høje pris kan dets anvendelse bevirke betydelige besparelser, især ved at være medvirkende til en reduktion af vragsprocenten og efterbearbejdningsstid. Derudover er i disse tider sundheds- og miljøaspekter kritiske og skal tages i betragtning, når man vælger sin sandtype. To sandtyper fra Imerys, Kersand™ (AFS 60) og Durandal™ 60 (AFS 50), der allerede bruges i et stort an-

tal støberier, ser ud til at opfylde kravene med hensyn til ildfasthed og termisk ekspansion samt tilgængelighed og prisstabilitet. Fra et mineralogisk synspunkt er disse to produkter sammenlignelige og består af naturlige mineraler med høj ildfasthed og lav termisk ekspansion. Derudover er de fri for respirabel krystallinsk kvarts. Begge sandtyper kan anvendes i alle stål-, jern- og kobberstøberier og er compatible med alle typer bindersystemer (organisk og uorganisk) og medfører heller ikke til nedsættelse af sintringspunktet, når de blandes med kvartssand.

Markedet for kromitsand

Kromitsand bruges ofte på grund af dets ildfasthed samt lave ekspansion under opvarmning, som kan forhindre bladribber. Imidlertid er prisen på kromitsand fra Sydafrika mere end fordoblet over en toårig periode (fig. 1). Dette viser klart de store svingninger i markedsprisen på kromitsand, hvilket ikke er overraskende, når man ved, at alle

sydafrikanske producenter hovedsageligt er aktive inden for ferrokrombranchen og derfor udvinde metallurgiske kvaliteter, mens ikke-metallurgiske kvaliteter er biprodukter. Produktionsomkostningerne for kromitsand i støberikvalitet er væsentligt højere end for kromit i sintret metallurgisk kvalitet. De fleste forekomster af krommalm har, når de bruges til støberisand, ofte uønskede egenskaber på grund af den måde mineralet er dannet på, krystalstørrelsen og medfølgende forurenende stoffer. Derfor kræves yderligere forarbejdning for at opnå den nødvendige kvalitet. Selv når kromitsand anvendes i væsentlig mindre mængder end kvartssand, kan det udgøre omkring halvdelen af sandomkostningerne. I de sidste ti år er der udviklet nye typer specialsand for at forbedre anvendelsesmulighederne og for at undgå de store prissvingninger af traditionelt kromitsand. Durandal™ D60 og Kersand™ er to naturlige mineraler, der er specielt udviklet for at reducere støbefejl, og de produceres henholdsvis i Sydafrika og Frankrig. Den europæiske forekomst er en vigtig fordel med hensyn til tilgængelighed under eventuelle logistiske og geopolitiske usikkerheder.

Sammenligning af tekniske detaljer

Kromitsand har en markant højere densitet sammenlignet med Kersand™ og Durandal™ 60. Dette er en vigtig detalje, når det kommer til sandforbrug. Faktisk

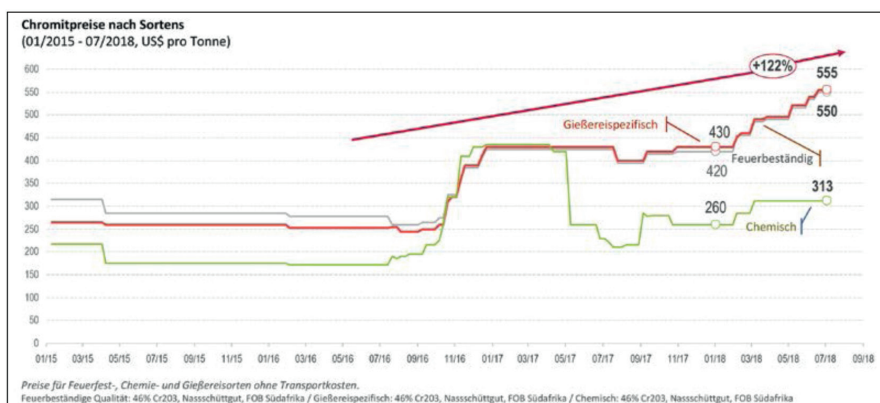


Fig. 1: Udvikling af kromitsandpriser fra 2015 til 2018

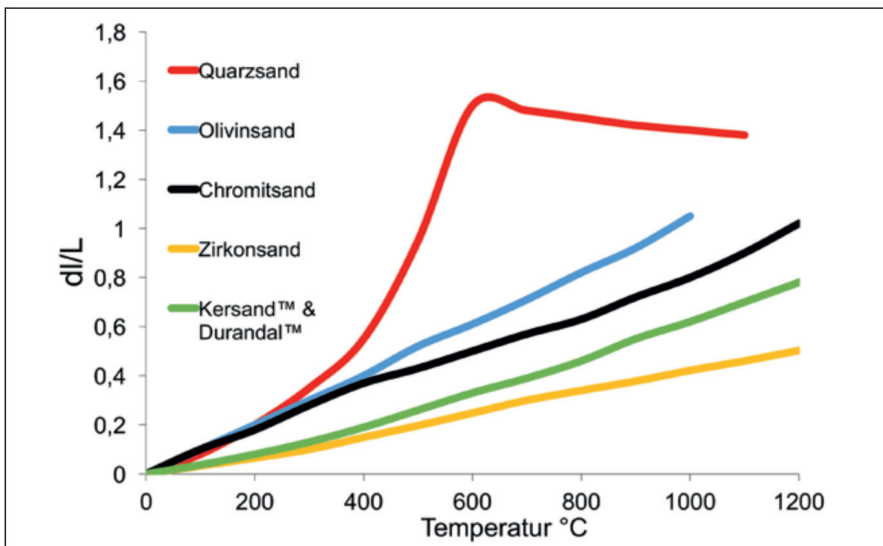


Fig. 2: Lineær udvidelse af forskellige sandtyper

er rumvægten af Kersand™ og Durandal™ 60 ca. 1,6 og for kromitesand ca. 2,7. Denne forskel betyder en besparelse på 40% i sandforbrug med den samme mængde producerede kerner. Den direkte sammenligning af Kersand™ og Durandal™ 60 med kromitsand med hensyn til termisk ekspansion er vist i figur 2. Både Kersand™ og Durandal™ 60 viser en lineær temperaturudvidelse og sammenlignet med kvartssand uden den kendte overgang i kvartssand fra α -kvarts til β -kvarts ved omkring 573 °C. Derudover er den samlede ekspansion lille sammenlignet med kvartssand og kromit. Foruden ildfasthed har termisk ekspansion en direkte indflydelse på at undgå ekspansionsdefekter som

bladribber. Virkningen mod bladribber er eftervist for Kersand™ og Durandal™ -60 i adskillige støberier. Et forsøg med jernstøbning blev udført på kerner i kromitsand, kvartssand, Durandal™ 60 og en blanding af Durandal™ 60 og kvartssand (fig. 3). Disse kerner blev fremstillet med en alkalisk phenolharpiksbinder. Resultaterne viser sintring af sandet ved anvendelse af kvartssand men ikke ved anvendelse kromitsand og Durandal™ 60. Desuden viste disse støbeforsøg, at en 50/50 blanding af Durandal™ 60 og kvartssand også giver et godt støberesultat. Derudover blev afkølingstiden for støbningen simuleret med tre parametre (varmeledningsevne, varmekapacitet og densitet) af-

hængig af temperaturen. Disse blev beregnet og målt på sandprøver ved hjælp af varmtrådmetoden op til 1400 °C. For en given tilstand viste disse simuleringer en meget lignende størkningstid for Kersand™ og Chromitsand (henholdsvis 32 og 29 minutter).

Resumé og konklusion

Af støberitekniske grunde -kromitsandets varierende kvalitet -, og af sundhedsmæssige og miljømæssige årsager - nye restriktive regler for anvendelse af krom VI -, men hovedsageligt af økonomiske årsager har nogle støberier udskiftet kromitsand med 100% Kersand™ eller Durandal™ 60. Brug af sand med lav rumvægt er en god måde til at reducere sandforbruget. Et skift fra 100% kromitsand til 100% Kersand™ eller Durandal™ 60 fører til en øjeblikkelig besparelse på 40% i sandforbrug ved det samme antal kerner. Ved at bruge Kersand™ eller Durandal™ 60 er kernerne desuden blevet 40% lettere, hvilket er en betydelig forbedring med hensyn til operatørens arbejdsforhold. Når alt kommer til alt er priserne på kromitsand for støberier blevet meget ustabile og er mere end fordoblet inden for to år. Udbuddet af råvarer er afgørende i enhver branche. Kromitsandets stabilitet med hensyn til kvalitet, omkostninger og leveringsbetingelser har en direkte indflydelse på kvaliteten og effektiviteten af kromitsandets anvendelse. Imerys Kersand™ (AFS 60) og Durandal™ 60 (AFS 50) er helt sikkert et realistisk, anvendeligt og bæredygtigt alternativ som erstatning af kromitsand til forme og kerner.

Fig. 3: Sintering og bladribbedannelse ved anvendelse af forskellige sandtyper



Artiklen er bragt i GIESSEREI-PRAKIS 9 | 2019. Den er gengivet med venlig tilladelse af Schiele & Schön GmbH. Oversat af Støberiets redaktion.