

Anvendelse af termisk analyseudstyr FERROLAB V til forbedret sikring af ensartet smelte kvalitet for herved at reducere støbevalg

Af Colin Powell, Foseco

Fremstilling af høj kvalitets støbe-gods kræver jernsmelter af ensartet høj kvalitet.

Jernsmeltens kvalitet afhænger ikke alene af dens kemiske sammensætning, men også af dens podningsstilstand, som er afgørende for, at den ønskede jernstruktur dannes under afkøling

Termisk analyse giver en hurtig og omkostningseffektiv måde at vurdere jernets podningstilstand og sikrer, at jernet kan fremstilles ensartet fra charge til charge.

Denne artikel beskriver, hvordan Foseco's termiske analyseudstyr, FERROLAB V, virker, samt hvordan det hos Romi støberi i Brasilien anvendes til at kontrollere, justere og registrere det termiske fingeraftryk af hver jerncharge.

Indledning

For at kunne fremstille høj kvalitets støbegods er det nødvendigt, at jernsmelten ligeledes har en høj kvalitet.

For det første skal jernets kemiske sammensætning ligge indenfor de forud fastlagte grænseværdier. Dette gennemføres almindeligvis ved at måle kulstofindholdet ved hjælp af CEV-måling eller forbrændings-analyseteknik, mens de andre elementer måles ved hjælp af spektralanalyse. Imidlertid er kontrol med jernets kemiske sammensætning ikke tilstrækkeligt for at kunne opnå kvalitetsjern; man er også nødt til at vide om resultatet af de efterfølgende behandlinger, podning og for SG-jerns vedkommende også den forudgående nodulariserende behandling, er korrekt.

Jernets kimtal har afgørende betydning for dannelse af eutektiske celler, og et kvalitetsjern kræver et stort antal aktive kim. En podning med et kvalitetspodemiddel, fx Foseco's INOCULIN kan, uden at ændre smeltens kemiske sammensætning væsentligt, øge jernets kimtal og dermed forbedre jernets strukturdannelse betydeligt.

Podning reducerer karbiddannelse og sugningstendenser samt forbedrer jernets styrke og sejhed.

For at bedømme, hvordan en størkning forløber, kan man tage en prøve af det flydende jern og registrere dets størkning. En sådan størkningsanalyse kan udføres ved hjælp af Foseco's FERROLAB V termiske analyseudstyr.

Prøven hældes i en INOCUP-testkop, og efter ca. 300 sekunder vises de mest vigtige parametre på udstyrets skærm.



Figur 1. FERROBOX dataindsamlingsenhed



Figur 2. Romi Foundry, Brasilien

Disse parametrene kan til at begynde med anvendes til klassificering af jernet og hjælpe med at bestemme den korrekte type og mængde podemiddel, der skal til-sættes.

Støberiet kan efterfølgende ændre parametrenes grænseværdier svarende til de forskellige jerntypers individuelle krav.

Når støberiet har indført sine egne parametre, kan udstyret anvendes som et kvalitetskontrolværktøj, der kan vise, om jernet er inden for specifikationerne og for at advare, når smeltejustering kan være påkrævet.

FERROLAB V

Ferrolab V består af en industriel computer med skærm, og en FERROBOX dataindsamlingsenhed. Behandling af de forskellige måledata udføres af computeren, der er robust nok til at blive brugt i et støberimiljø, men som også kan placeres i fx et kontrolrum, da computeren kan forbindes trådløst til dataindsamlingsenheden, som skal placeres i nærheden af smelteovnene.

Hver Ferrobox (fig. 1) kan tilsluttes to holdere til prøvekoppe.

FERROLAB V er kendetegnet ved sin enkelhed

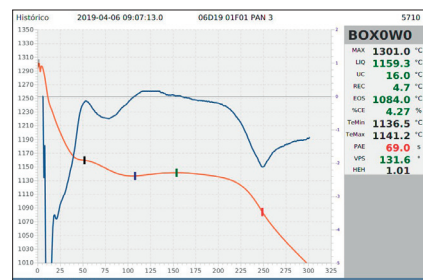
FERROBOX kan placeres på ovnplatformen og har et sæt "trafiklys" der viser operatøren, hvorvidt prøvekoppen er placeret korrekt og klar til brug.

Til hver computer kan der trådløst tilsluttes 2 stk. FERROBOX. Dette giver en mulighed for flere prøvetagninger.

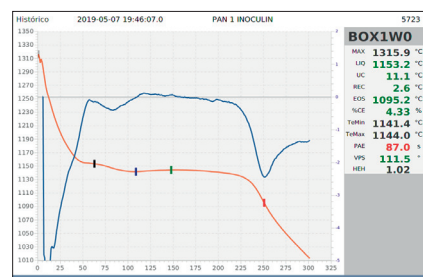
Eksempelvis kan der udføres rutinemæssige målinger af størkningsparametre for op til fire smelteovne, eller alternativt kan der analyseres for metastabil størkning ved anvendelse af telurholdige kopper eller til podningskontrol efter en magnesiumbehandling eller umiddelbart før støbning.

Måleresultaterne vises som farverne i et trafiklys. Som forventet betyder grønt i orden, gult er et grænsetilfælde og kræver yderligere kontrol og rødt betyder, at jernet er uden for specifikation. Generelle parametre er forudindstillet, men disse kan naturligvis justeres til støberiets behov.

Farvevisning betyder, at operatører ikke behøver at have kend-



Figur 3.



Figur 4.

skab til termisk analyse, men blot kan kontakte deres overordnede, hvis lyset viser gult eller rødt.

Ud over de kritiske parametre viser computerskærmen afkølingskurven og den afledede kurve (ændringer i køle-hastighed), så operatører med erfaring i termiske analyser umiddelbart kan identificere jernets egenskaber.

Alle måledata registreres og gemmes, så de kan bruges som en del af smeltningens kvalitetskontrol.

Tidligere resultater kan hentes frem og vises på skærmen. Til kvalitetsanalyser kan udstyret sammenligne forskellige afkølings- og afledede kurver.

Ud over jernet i smelteovnen giver FERROLAB også mulighed for at bedømme jernet efter nodularisering samt færdigpodet jern lige indtil det udstøbes.

Udstyret er robust, og fordi to dataindsamlingsenheder kan forbindes trådløst til en computer, kan man analysere op til fire forskellige prøver på to forskellige steder

Systemet er et gratis tilbud til Foseco-kunder, der køber Foseco's podemidler, nodulariseringsmidler og prøvekoppper. Desuden arbejder Foseco sammen med kunden for at sikre, at de konsekvent kan fremstille jern af høj kvalitet.

Praktisk anvendelse af FERROLAB V hos ROMI FOUNDRY BRAZIL.

Et FERROLAB V-udstyr blev installeret hos Romi, som er et mellemstort støberi i Brasilien, der fremstiller SG-jern. Udstyret blev installeret med en kanal, der fungerede som en standard kulstofækvivalent måler, og en anden kanal til at give information om jernstrukturen.

Anvendelsen af udstyret er fortsat i sin opstartsfasen, men allerede nu er støberiet begyndt at ændre sine behandlingsprocesser for at optimere anvendelsen af nodulariserings- og podemidler.

Figur 3 viser en standardsmelte behandlet med 1,3% FeSiMg (5% Mg) og podet med et podemiddel af relativ god kvalitet, men der findes et forbedringspotentiale.

Figur 4 viser, hvordan smelten er blevet forbedret. For det første fordi dets sammensætning er blevet flyttet tættere på den eutektiske, hvilket betyder et kortere størkningsområde. For det andet er der tilføjet en forkonditioneringsbehandling og sen podning (strålepodning). Disse tiltag reducerer mængden af underafkøling før størkning og rekalesens under størkning. Resultatet er en forbedring af størkningsprocessen og en bedre jernstruktur.

SG-jern forkonditioneres med INOCULIN * 390 i ovnen. 1,5% NODULANT * FSM, 0,3% INOCULIN 320 podning + 0,2% sen podning med INOCULIN 920. Bemærk, blandt andet, at sammensætningen er blevet mere eutektisk, podningen mere effektiv (højere TeMin) og sugningstendensen mindre (større PAE værdi).

Yderligere forsøg vil give Romi mulighed for yderligere at optimere magnesiumbehandling og podning.

Herefter vil Romi forsøge at tiltrække kunder, der bruger støbegods med specifikationer, som ligger på grænsen for støberiets nuværende kvalitetsniveau, men ved hjælp af FERROLAB V vil det være muligt at flytte kvaliteten til et højere niveau.

RESUMÉ

FERROLAB V er en enkel og meget omkostningseffektiv måde at øge kvaliteten og reducere mængde støbevrage ved hjælp af termisk analyse.

ANERKENDELSE

Foseco vil gerne takke ledelsen og personalet i Romi Foundry for deres samarbejde med at udarbejde denne artikel og for at give tilladelse til at bruge deres data.

For yderligere information kontakt venligst:
Colin Powell
International Marketing Manager
Foundry Melt Shop
colin.powell@vesuvius.com
+44 7721260298