

M. S. MILLMAN\*, P. NYSSSEN\*\*, C. MATHY\*\*, D. TOLAZZI\*\*\*, L. LONDERO\*\*\*, C. CANDUSSO\*\*\*,  
J. C. BAUMERT \*\*\*\*, M. BRIMMEYER\*\*\*\*\*, D. GUALTIERI\*\*\*\*\*, D. RIGONI\*\*\*\*\*

## DIRECT OBSERVATION OF THE MELTING PROCESS IN AN EAF WITH A CLOSED SLAG DOOR

## BEZPOŚREDNIA OBSERWACJA PROCESU TOPNIENIA W EAF Z ZAMKNIĘTYM OKNEM ROBOCZYM

CRM has developed a camera-based technology for monitoring the scrap melting process in an EAF with a closed slag door. The first industrial application of the technique was carried out at the ArcelorMittal Esch-Belval plant equipped with a 155 tonne single shell DC furnace. Many heats were monitored and recorded with this camera system which was mounted inside a dedicated burner unit in the furnace side-wall. Scrap-drop events in the vicinity of the burner cavity were observed in real time and typical images of the scrap melting phase are presented in this paper.

The camera system was also installed in the roof of the Corus Engineering Steel 'N' furnace, a 155 tonne single shell AC furnace. The image quality at the beginning and end of a melt was generally very good. Scrap pieces could be seen clearly during the initial arcing period and the start of the melting process could be readily observed. However, after about two to three minutes of arcing, generation of high dust density had a significantly deleterious effect on the resolution of the images. Towards the end of the melting period, the view cleared again and excellent quality images were seen of foaming slag behaviour. The tapping process could be plainly seen.

*Keywords:* Electric Furnace, Process control, Camera, Scrap Melting

CRM rozwinął technologię monitorowania topnienia złomu w piecu łukowym z zamkniętym oknem roboczym opartą o rejestrację obrazu. Pierwsze przemysłowe zastosowanie tej techniki zostało przeprowadzone w stalowni ArcelorMittal Esch-Belval, wyposażonej w 155 tonowy piec elektryczny prądu stałego. Za pomocą tego systemu, umieszczonego wewnątrz palnika w ścianie pieca, było monitorowane i zarejestrowane wiele wytopów. Krople topionego złomu w sąsiedztwie komory palnika były obserwowane w czasie rzeczywistym, a typowe zdjęcia topionego złomu są zaprezentowane w artykule.

System rejestracji został także zainstalowany w sklepieniu 155 tonowego pieca prądu zmiennego z pojedynczym pancierzem w Corus Engineering Steel. Jakość zdjęć na początku i końcu procesu topienia była bardzo dobra. Kawałki złomu były dobrze widoczne podczas zapłonu, co umożliwiło dobrą obserwację początku procesu topienia. Jednakże po około 2 – 3 minutach od zapłonu wytwarzanie dużego natężenia pyłów miało szkodliwy wpływ na rozdzielczość zdjęć. Do końca okresu topienia widok znów był przejrzysty i było doskonale widoczne zachowanie pieniającego się żużla. Także wyraźnie był widoczny proces spustu stali.

\* CORUS, R.D. & T., TEESIDE TECHNOLOGY CENTRE, U.K.

\*\* CENTRE DE RECHERCHES MÉTALLURGIQUES, LIÈGE, BELGIUM

\*\*\* MORÉ SRL, GEMONA DEL FRIULI, ITALY

\*\*\*\* ARCELORMITTAL BELVAL & DIFFERDANGE S.A., RESEARCH CENTRE, LUXEMBOURG

\*\*\*\*\* ARCELORMITTAL BELVAL & DIFFERDANGE S.A., ESCH-BELVAL PLANT, LUXEMBOURG