

■ FRANÇAIS

Contrôle automatique de la combustion dans les batteries de fours à coke d'ArcelorMittal Tubarão 242

L. Barbosa de Oliveira Mello, C.-H. Sampaio Dandrea, G.-H. Marietto Gonçalves, A. Estevão Torres, N.-L. Biccás

L'objectif du contrôle automatique de la combustion est de garantir la stabilité de marche des batteries de fours à coke basée sur la maîtrise du temps de cuisson et en conséquence de minimiser la réduction de la durée de vie des fours. Ce contrôle s'appuie sur un modèle mathématique dont les entrées sont les variables du process et les paramètres des matières premières et les sorties sont les paramètres de combustion. Cet exposé présente l'évolution de la performance du processus de chauffage qui donne la stabilité du temps de cuisson.

Effets du remplacement du poussier de coke par de l'antracite sur l'agglomération de minerai de fer 248

Deog-Won Ri, Byung-Jun Chung, Eung-Soo Choi

La combustion d'antracite pour l'agglomération de minerai de fer est comparée à celle du poussier de coke. L'antracite a une porosité plus faible, une densité plus élevée et une vitesse de combustion plus lente. En augmentant la proportion d'antracite dans le combustible, la perméabilité du lit d'aggloméré diminue entraînant une productivité plus faible de l'agglomération. On a attribué l'augmentation de la consommation de combustible liée à l'augmentation du taux de remplacement du poussier de coke par l'antracite en partie à la diminution de la densité de particules source thermiques, ajoutée à la valeur thermique inférieure et aux matières volatiles plus élevées de l'antracite. On recommande une diminution de la taille des particules d'antracite. Des sources thermiques subsidiaires comme le minerai de magnétite et les pailles de laminoir pourraient être utiles pour obtenir un processus d'agglomération plus uniforme.

Observation in situ de la dissolution des particules d'oxydes ZrO₂ dans les laitiers de lingotières 255

J. Liu, L. Zhu, M. Guo, F. Verhaeghe, B. Blanpain, P. Wollants

La dissolution du ZrO₂ dans des laitiers synthétiques a été étudiée in situ par microscopie confocale Laser. L'évolution du diamètre des particules apparaît fortement dépendante de la température et de la basicité du laitier. Le contrôle de la cinétique de la dissolution est discuté et l'effet déterminant de la basicité du laitier est démontré.

Importance du silicate bicalcique (2CaO.SiO₂) sur la réaction de déphosphoration de la fonte 263

Shin-ya Kitamura, Hiroyuki Shibata, Ken-ichi Shimauchi, Shin-ya Saito

En général, le laitier de déphosphoration de la fonte est saturé en silicate bicalcique qui forme une solution solide complète avec le phosphate tricalcique (C3P); le coefficient de partage du phosphore entre C2S et le laitier liquide est

grand. Pour utiliser l'effet de la phase C2S pour améliorer l'efficacité de la réaction, le chemin optimal pour le changement de la composition du laitier pendant la déphosphoration doit être mis en évidence. Les résultats d'études fondamentales sur la répartition du phosphore entre C2S et le laitier liquide en ce qui concerne l'équilibre et la cinétique sont présentés.

Propreté et coulabilité des aciers ultra bas carbone stabilisé Ti par analyse automatique MEB des inclusions 272

S.-R. Story, G.-E. Goldsmith, G.-L. Klepzig

Les aciers Ultra Bas Carbone stabilisés au Ti sont utilisés pour les pièces d'aspect; ils sont par ailleurs à l'origine de problèmes de bouchage de busettes en CC. L'outil d'analyse automatique de la propreté (ASCATTM), fondé sur la microscopie MEB, a été utilisé pour quantifier la teneur et la composition des inclusions. L'effet de la séquence des additions au RH et de la composition du laitier de répartiteur sur la propreté de ces nuances est discuté.

Technologies nouvelles de refroidissement accéléré des plaques, avantages en production 280

D. Schmidt, R. Dehmel, G. Horn

Avec des vitesses de refroidissement extrêmement élevées, la combinaison de jets laminaires et de busettes d'aspersion est le dispositif le plus évolué pour le développement des propriétés mécaniques des aciers à haute résistance. Les principaux aspects métallurgiques du refroidissement accéléré (ACC) et de la trempe directe (DQ) sont présentés. Des applications typiques des plaques sont exposées. La conception, l'ingénierie et les aspects opératoires des outils modernes de refroidissement sont expliqués. Pour un refroidissement homogène, un contrôle de process puissant avec des modèles avancés est essentiel.

Aciers inoxydables Duplex et Superduplex pour les systèmes de désulfuration des gaz de combustion 286

J. Peultier, F. Barrau, J.-C. Gagnepain, P. Soullignac

Les risques de corrosion dans les systèmes de désulfuration des gaz de combustion sont rappelés. La résistance à la corrosion générale et localisée de différents aciers inoxydables est étudiée à l'aide de mesures électrochimiques. Les effets de la teneur en chlorures, en fluorure, du pH et de la température sur la résistance à la corrosion sont discutés. Les résultats montrent que les nuances duplex UNS S32205 ou superduplex UNS S32520 peuvent remplacer avantageusement les austénitiques 317LNM ou les super austénitiques UNS S34565 dans de nombreux environnements agressifs. Les coûts du cycle de vie des épurateurs en plaques inox et en tôles plaquées sont comparés. L'excellente résistance à la corrosion des duplex et des superduplex, associée à leurs propriétés mécaniques supérieures et à leur coût modéré en éléments d'alliage offrent des solutions économiques pour la désulfuration des gaz de combustion.

Automatic combustion control of the ArcelorMittal Tubarão coke oven batteries 242

L. Barbosa de Oliveira Mello, C.-H. Sampaio Dandrea, G.-H. Marietto Gonçalves, A. Estevão Torres, N.-L. Biccac

The objective of the automatic combustion control is to guarantee the operational stability of the coke batteries based on the control of the coking time and consequently, minimize the reduction of useful life of the ovens. This control is guided by a mathematical model whose inputs are process variables and raw materials parameters and outputs are combustion parameters. Therefore, this paper will present the evolution of the performance of the burning process, providing a stability of the coking time.

Effects of anthracite replacing coke breeze on iron ore sintering 248

Deog-Won Ri, Byung-Jun Chung, Eung-Soo Choi

Anthracite coal as fuel for iron ore sintering is compared with coke breeze. Anthracite is lower in porosity, higher in density, and slower in combustion rate. With higher proportion of anthracite in fuel, permeability of sinter bed tends to decrease resulting in lower sinter productivity. Higher fuel rate with more replacement of coke breeze by anthracite is ascribed to the lower density of heat source particles and to the lower heat value and more volatile matters of anthracite. A smaller particle size for anthracite is recommended. Some subsidiary heat sources such as magnetite ore and mill scale could be helpful for more uniform sintering.

In-situ observation of the dissolution of ZrO₂ oxide particles in mould fluxes 255

J. Liu, L. Zhu, M. Guo, F. Verhaeghe, B. Blanpain, P. Wollants

Dissolution of ZrO₂ oxide in synthetic CaO - Al₂O₃ - SiO₂ - Na₂O - B₂O₃ mould fluxes was investigated in situ using a Confocal Scanning Laser Microscope (CSLM). Evolution of particle radius with time is obtained exhibiting strong dependence on temperature and basicity of the mould fluxes. The rate-limiting step of the dissolution process was discussed, and basicity was shown to significantly influence the rate-limiting step.

The importance of dicalcium-silicate on hot metal dephosphorization reaction 263

Shin-ya Kitamura, Hiroyuki Shibata, Ken-ichi Shimauchi, Shin-ya Saito

In most cases, hot metal dephosphorization slag is saturated with dicalcium-silicate that forms complete solid solution with tricalcium-phosphate; the partition ratio of phosphorous between C2S and liquid slag is large. In order to utilize the effect of C2S phase for the improvement of reaction efficiency, the optimum route of the slag

composition change during dephosphorization should be clarified. The results of the fundamental experiments about the phosphorous partition between C2S and liquid slag from the viewpoints of equilibrium and kinetics are reported.

Study of cleanliness and castability in Ti-stabilized ultra low carbon steels using automated SEM inclusion analysis 272

S.-R. Story, G.-E. Goldsmith, G.-L. Klepzig

Titanium-stabilized ultra-low carbon steels are often used in surface-quality critical applications and also susceptible to clogging problems in the casting process. The Automated Steel Cleanliness Analysis Tool (ASCATTM), based on computer-controlled scanning electron microscopy, was used to quantify the content and compositions of inclusions present in the steel. The effects of alloy addition timing at the RH degasser and of tundish slag composition on cleanliness in these grades are discussed.

Latest technologies in plate cooling and their benefits in plate production 280

D. Schmidt, R. Dehmel, G. Horn

With extremely high cooling rates, a combined laminar jet and spray nozzle design cooling facility is the most advanced tool for the evolution of mechanical properties of high-strength steels. The main metallurgical aspects of Accelerated Cooling (ACC) and Direct Quenching (DQ) are presented. Typical plate applications are brought up. Design, engineering and operational aspects of modern cooling facilities are explained. Of particular importance for a homogenous cooling process is a powerful process control featuring advanced process models.

Duplex and Superduplex stainless steel grades for wet flue gas desulphurisation systems 286

J. Peultier, F. Barrau, J.-C. Gagnepain, P. Soullignac

The corrosion risks in a wet flue gas desulphurization system environment are reported. Uniform and localized corrosion resistance of different stainless steels is studied by electrochemical tests. The effects of chloride content, fluoride content, pH and temperature on corrosion resistance are discussed. The results show that duplex UNS S32205 or superduplex UNS S32520 grades are prime substitutes for austenitic 317LNM or super austenitic like UNS S34565 grades in many aggressive environments. The life cycle costs of scrubbers constructed of stainless steels plates or clad plates are compared. The excellent corrosion resistance of duplex and superduplex stainless steels, combined with their increased mechanical properties and moderate alloy cost afford very cost effective solutions for wet flue gas desulphurization.

IN THE NEXT ISSUE (JUNE 2008)

Operation and key design features of the Siemens VAI Gimbal top charging system

P. Whiffield

A Gibbs energy based process model for the LD converter using SimuSage

K. Hack, S. Perersen, M. Modigell, P. Monheim

A kinetic study of controlling nitrogen in process for boron steel by using 30N2 isotope gas

D.-J. Min, S.-M. Han, J.-H. Park, J.-H. Park, J.-M. Park

Chances for improving value added from by-products and residues of steelmaking

M. Kuehn, H. Motz, P. Drissen

Focus on clean steel within Jernkontoret's research, an overview.

P. Jönsson, L. Jonsson, J. Alexis, L. Bentell

Dunaferr hot strip mill upgrade project

T.-S. Bilkhu, C. Fryer, G. Braun