

Résumés des articles techniques

■ FRANÇAIS

Mesure en automatique de la hauteur de charbon dans les fours à coke 99

J.-C. Spillemaecker, D. Hondermarck

Le niveau de charbon est un paramètre process important pour la productivité et le graphitage des fours de la batterie. La mesure des hauteurs de chargement est nécessaire pour ajuster les paramètres de l'enfourneuse. La méthode manuelle avec une pige graduée n'est plus acceptable pour l'environnement et les conditions de travail des opérateurs. Chaque enfourneuse de Dunkerque est équipée de quatre radars qui permettent des mesures répétitives en automatique avec une précision du millimètre. Malgré les conditions difficiles (chaleur, poussière, gaz...), le radar embarqué permet d'obtenir des mesures fiables.

Développement et application de modèles pour le haut-fourneau dans le Groupe ArcelorMittal 105

S.-A. Zaimi, T. Campos, M. Bennani, B. Lecacheux, G. Danloy, D. Pomeroy, R. Perez-Chust

Les modèles pour le haut-fourneau sont d'importants outils permettant d'interpréter les phénomènes internes à l'appareil. Ils peuvent être soit diagnostics soit prédictifs, mais ils exigent la disponibilité de mesures pour valider leurs sorties. Un des rôles des différents Laboratoires R&D du Groupe ArcelorMittal est de développer, valider, appliquer et améliorer de façon continue ces modèles et de fournir ainsi une aide à l'analyse et à la conduite du haut-fourneau. Les retours fréquents des utilisateurs sont une des clés du succès.

Production d'aciers inoxydables au four électrique avec enfournement de fonte liquide déphosphorée 112

Zhu Fangyi

À partir de résultats industriels, on a analysé les principaux facteurs influençant le process du four avec enfournement de fonte liquide, tels que l'utilisation d'oxygène, le chargement des matières et la formation du laitier. En tenant compte des spécificités du process d'élaboration avec enfournement de fonte liquide, la productivité du four a été augmentée par l'application de la théorie du contrôle intégré au process du four à arc dans la division Aciers Inoxydables de Baosteel.

Contrôle des vibrations de la bande dans les zones de refroidissement des lignes de galvanisation 118

M. Renard, K. Beaujard

Une bonne stabilité de la bande est indispensable dans les lignes de galvanisation, en particulier dans la zone de refroidissement rapide avant le bain de zinc, là où la bande est refroidie et excitée par des jets de gaz à grande vitesse. Les paramètres process et la conception ont été étudiés pour caractériser les phénomènes vibratoires et définir des solutions optimisées de refroidissement pour les lignes actuelles et futures tout en réduisant les battements de la bande au refroidissement rapide et dans la tour de refroidissement.

La famille des inox ferritiques : la réponse à la volatilité des cours du nickel ? 124

J. Charles, J.-D. Mithieux, P.-O. Santacreu, L. Peguet

Les récentes fluctuations des cours du nickel ont renforcé les avantages offerts aux utilisateurs par les inox ferritiques, sans ou à très faible teneur en nickel. Les ferritiques ne représentent actuellement que 26% de la production totale d'inox. L'article présente la famille des inox ferritiques : les propriétés mécaniques, y compris l'aptitude au formage, ainsi que la résistance à la corrosion. Les résultats expérimentaux obtenus avec la nouvelle nuance ferritique à 20% de Cr sont comparés aux propriétés des nuances des séries 200 et 300. On présente également les propriétés à haute température des inox ferritiques pour dispositifs d'échappement.

Étude de la propagation de fissure dans l'acier à outil X38CrMoV5 (AISI H11) sur éprouvette de traction SET 140

M. Shah, C. Boher, S. Leroux, F. Rezai-Aria, C. Mabru

Une approche est proposée pour évaluer l'endommagement en fatigue des outils de formage à chaud soumis à des sollicitations thermo mécaniques sévères. La propagation des fissures de fatigue dans un acier à outils X38CrMoV5 est étudiée à l'aide d'éprouvettes de traction fissurées de trois épaisseurs (2,5, 1, 0,6 mm) et deux valeurs de R. Le coefficient de concentration de contrainte est évalué à l'aide d'ABAQUS®. Les lois de Paris correspondant aux conditions expérimentales sont établies.

Automatic charging level in coke oven 99
 J.-C. Spillemaecker, D. Hondemarck

The charging level is an important process parameter for productivity and carbon deposition in the battery coke ovens. Monitoring the level in the coke oven is necessary to adjust the charging car parameters. The manual method using a graduated bar is no longer acceptable for the environment and the operators' working conditions. Each charging car in Dunkerque is equipped with four radars which allow automatic repetitive measurement with millimetre accuracy. In spite of difficult conditions, the radar carried by the charging car allows reliable measurements to be taken.

Blast Furnace models development and application in ArcelorMittal Group 105
 S.-A. Zaimi, T. Campos, M. Bennani, B. Lecacheux, G. Danloy, D. Pomeroy, R. Perez-Chust

Blast furnace models are fundamental tools that interpret many of the phenomena occurring inside the reactor. They can be either diagnosis or predictive, but they require available measurements to validate their outputs. One of the roles of the different R&D Labs of the ArcelorMittal Group is to develop, validate, apply and continuously improve the models for blast furnace operations and analysis. The users' feedback is one important key to success.

Practice of EAF with De-P hot metal charging for melting stainless steel 112
 Y. Li, Z. Jiang, F. Li

Based on practice, the main factors affecting the process of EAF with De-P HM charging have been theoretically analyzed, such as using oxygen, the material charging and making slag. Based on the process features of EAF with De-P HM charging, EAF productivity increase was achieved with application of the integrated control theory on EAF process in Baosteel Stainless Steel Branch.

Control of strip vibrations in cooling equipments of galvanizing lines 118
 M. Renard, K. Beaujard

Good stability of the steel strip is essential in galvanizing lines, especially in the rapid cooling section before the zinc bath, where the strip is cooled and excited by high-speed gas jets.

The process parameters and the design have been investigated in order to characterize the strip vibrations phenomena and to define optimized solutions for improving the cooling performances of present and future galvanizing lines while reducing the strip fluttering in the rapid cooling zone as well as in the cooling tower.

The ferritic stainless family: the appropriate answer to nickel volatility? 124
 J. Charles, J.-D. Mithieux, P.-O. Santacreu, L. Peguet

Due to recent nickel price volatility, ferritic stainless steels, having no or very low nickel content, can be very interesting to stainless steels users. Ferritic represents only about 26% of the total stainless steel production nowadays. The paper presents the ferritic stainless steel family: mechanical properties of the grade including drawability as well as corrosion resistance properties. Experimental data of the newly developed 20% Cr ferritic grade are discussed and compared to the properties of existing 200 and 300 series grades. High temperature properties of ferritic stainless steels designed for exhaust systems are also presented.

An investigation of the crack propagation in tool steel X38CrMoV5 (AISI H11) in SET specimens 140
 M. Shah, C. Boher, S. Leroux, F. Rezai-Aria, C. Mabru

An approach is proposed for the evaluation of surface fatigue damage of hot forming tools that undergo severe thermo mechanical loading. Fatigue crack propagation in a hot work tool steel X38CrMoV5-47HRC is investigated using single-edge cracked tension specimens with 3 different thicknesses (2.5, 1, 0.6 mm) and two R-values. The stress intensity factor is evaluated with ABAQUS®. Paris curves are established for the crack propagation experiments.

IN THE NEXT ISSUE (APRIL 2009)

Evolution of the steel industry in China and in India
 J. Astier

Increasing proportion of natural lump ores in BF
 S. Wu, H. Han, H. Xu, H. Wang

The link between BOF maintenance and productivity of steelmaking
 J. Cappel, H.-J. Junger, C. Jandl, K.-M. Zettl

The Stefana bar mill, efficiency and throughput optimization
 H. Boubli, L. Giacomini

Surface analysis of the selective oxidation during austenitic annealing of C-Mn-Si high strength steels
 T. Van De Putte, D. Loison, S. Claessens, Z. Zermout, J. Penning

Method for identification of fluid mixing zones subject to thermal fatigue damage
 O. Volte, F. Beaud