

FRANÇAIS

Influence de la qualité de la charge et du coke sur la productivité du haut-fourneau S5/405
L. Bonte, R. Sergeant, A. Daelman, G. Dauwels, K. Huysse

Un faible volume de laitier favorise une haute productivité. Dans le cas de Sidmar, la charge est constituée de plus de 90 % d'aggloméré. La teneur en fer de l'aggloméré a été optimisée. Cela a permis de réduire le volume de laitier et une productivité de 65-70 tf/m².24h est obtenue. Avec un fort taux d'injection de charbon, le temps de séjour du coke augmente significativement ce qui induit une dégradation plus importante. Il est donc essentiel de contrôler la qualité du coke et de l'aggloméré. L'article présente les qualités de coke et d'aggloméré utilisées par Sidmar pour contrôler la perméabilité du haut-fourneau à long terme, avec des marches à 180 kg/tf d'injection de charbon et à 300 kg/tf de coke. On a défini l'indice global de qualité qui est bien relié à la productivité du haut-fourneau. Sidmar est convaincu que la qualité de la charge peut être directement reliée à la productivité visée et qu'une conduite dans les règles est nécessaire pour l'optimiser.

Augmentation de la durée de vie du haut-fourneau n° 1 de CST S13/413
C.A. Klein, R.G. Rezende, F.K. Fujihara, J.I. Gushiken

Le HF 1 de CST (Companhia Siderúrgica de Tubarão) connaît depuis 21 ans une marche très performante à forte productivité et faible consommation de combustible. Pour atteindre l'objectif principal de 18 500 t/m³.VI, de nombreux travaux ont été entrepris pour prolonger la campagne jusqu'en 2008. L'article présente les résultats obtenus et propose une nouvelle approche de l'usure du creuset.

Augmentation de la productivité, élargissement du carnet : la nouvelle coulée continue n° 3 de Salzgitter S21/421
U. Grethe, T. Müller, P. Müller, C. Geerkens, W. Moßner, A. Weyer

Salzgitter AG a une capacité de production de plus de 8 millions de tonnes. Sa filiale Salzgitter Flachstahl GmbH produit des bandes à chaud, des tôles minces et des produits revêtus ainsi que des ébauches pour plaques et profilés. En février 2003, Salzgitter Flachstahl GmbH a accordé un contrat à SMS Demag pour une coulée continue mono-brame, couvrant également la responsabilité de la construction et des équipements annexes. Les carnets des deux coulées continues courbes déjà en service regroupent 400 nuances différentes. La nouvelle coulée continue élargit encore ce carnet, en y incorporant des nuances re-phosphorées, des nuances à haute résistance, des nuances HIC ainsi que des IF et des aciers au carbone. La conception de la nouvelle coulée devait permettre le transfert à long terme de la production de l'une des deux coulées existantes. La construction de cette nouvelle coulée continue répond également aux souhaits de porter la production annuelle des trois coulées à 4,7 millions de tonnes, de réduire les coûts de production, d'améliorer la qualité du produit et de maintenir le niveau de production pendant les arrêts et la maintenance programmée des deux autres coulées.

Amélioration de la qualité et de la productivité à la CC classique grâce à l'utilisation du frein électromagnétique (EMBR) S31/431

S. Kollberg, P. Löfgren

Un frein électromagnétique (EMBR) permet d'augmenter la vitesse de coulée tout en maintenant, voire en augmentant, les qualités du produit final. Dans le cas des brames minces, le frein de type « Ruler » est une technologie bien adaptée, alors que pour la CC classique de brames, la « FC mould » représente la meilleure solution. La deuxième génération de lingotières FC possède deux champs magnétiques statiques complètement indépendants : le premier au niveau du ménisque, le second dans le bas de la lingotière. Le champ magnétique supérieur contrôle la vitesse d'écoulement de l'acier au ménisque, ce qui empêche le piégeage de la poudre. Le champ magnétique inférieur minimise la pénétration du jet d'acier en provenance de la busette de coulée, facilitant ainsi la décantation des inclusions au niveau du ménisque. La lingotière FC est le seul équipement capable de contrôler indépendamment ces deux paramètres. Les résultats montrent que les piqûres, les criques et les inclusions diminuent en surface. Il en est de même des défauts sous-cutanés et des défauts internes. Un nouvel outil de contrôle en boucle fermée de la « FC mould » a été développé. Il est appelé « EM-Control ». La donnée d'entrée de cet outil est constituée des deux signaux au niveau du ménisque, simulant la vitesse du ménisque. Les paramètres de l'« EM-Control » sont optimisés par un ordinateur qui utilise un modèle 3D pour simuler les performances de la machine et dans lequel les données concernant les températures, les vitesses de coulée, le niveau du ménisque, etc..., sont disponibles. On fait varier les deux champs magnétiques en ligne de façon à atteindre en même temps une pénétration faible du jet et une vitesse d'écoulement constante au ménisque.

Thermographie de la surface de la lingotière en coulée continue d'ébauches de profilés S41/441

J.-P. Fischbach, J.-F. Noville, N. Bonifas

Cet article décrit un système de mesure innovant pour évaluer de manière continue la couverture de poudre sur l'entièreté de la surface de la lingotière dans un procédé de coulée continue. La mesure est fondée sur l'utilisation d'un appareil d'imagerie thermique déplacé le long de la lingotière. Avec une translation et une rotation adéquates de la caméra, il est possible de voir jusqu'à 72 % de la surface de la lingotière. Un programme spécifique d'acquisition et de traitement des images affiche des cartes colorées de la lingotière sur lesquelles les endroits pauvres en couverture de poudre sont clairement mis en évidence. Avec cette technique, le contrôle en boucle fermée de l'addition de poudre, en utilisant l'analyse de l'image, est possible.

Le contrôle de la qualité de l'aciérie aux lignes aval : perspective industrielle S45/445

B. Debiesme, T. Maurickx, M. Chevalier, D. Brugnau, B. Backeland, L. Lefebvre, A. Durier, A. Cornuel

Le contrôle intégré du process, de l'aciérie aux lignes aval, a été introduit avec succès. Il permet le contrôle direct en ligne des défauts, l'évaluation des risques et la prévision des propriétés mécaniques. Ce contrôle innovant du process permet de réduire fortement les tâches courantes du département Métallurgie et

Qualité. Les opérateurs expérimentés peuvent contribuer à de nouveaux objectifs vers l'excellence industrielle : « Le bon produit dans les délais, au juste coût », « La réponse aux besoins des clients », « Le respect des enjeux économiques du Groupe ». Pour relever ce défi, il faut adapter l'organisation industrielle. Les facteurs essentiels sont l'attention portée aux besoins du client final et l'optimisation de l'ensemble de la filière, de l'aciérie jusqu'aux ateliers des clients, avec une vigilance particulière pour les synergies entre les trains à chaud et à froid.

Les effets de la directive européenne IPPC sur le contrôle de la pollution et la protection de l'environnement S55/455
W. Kat

La directive européenne (IPPC) publiée en 1996 est fondée sur le contrôle des sources de pollution. La directive prévoit l'attribution de droits d'émission et introduit des concepts nouveaux de « meilleure technologie disponible » (BAT), de « meilleur document de référence » (BREF) et « d'homogénéité réglementaire » (LPF) au sein de l'UE. Le texte analyse les enjeux de la directive pour la sidérurgie européenne.

Effet de l'inclinaison des buses d'essorage sur l'apparition du phénomène d'éclaboussures 463
M. Dubois, J.-M. Buchlin, A. Gosset, V. Perrot

Le phénomène d'éclaboussures réduit la vitesse maximale, donc la productivité, des lignes de galvanisation avec essorage par lame d'air. Actuellement, la vitesse de ligne est généralement limitée à 180-200 m/min. Une approche adimensionnelle incluant les nombres de Weber et de Reynolds est proposée pour prédire l'apparition du phénomène d'éclaboussures. Une amélioration de 30 % de la productivité peut être obtenue en inclinant les buses de 30° vers le bas. Une vitesse maximale de 220 m/min pourrait ainsi être atteinte.

ENGLISH

Influence of the coke and burden quality on the productivity of the blast furnace S5/405
L. Bonte, R. Sergeant, A. Daelman, G. Dauwels, K. Huysse

Low slag volumes favour high productivities. In the case of Sidmar, the burden consists of more than 90 % sinter. The iron content of the sinter has been optimized. Slag volume is thus reduced and productivity between 65-70 tHM/m².24h is achieved. At high pulverized coal injection rates, the residence time of the coke increases substantially and a higher degree of degradation is to be expected. Therefore, a careful monitoring of the coke and sinter quality is of prime importance. This paper describes the coke and sinter quality used in the Sidmar blast furnaces to control permeability of the furnace with long term PCI rates of 180 kg/tHM and coke rates around 300 kg/tHM. A global quality index has been defined which is well correlated with the blast furnace productivity. Sidmar believes that the quality requirements of the burden can directly be linked with the requested productivity and that good operational practices are necessary for optimization of that productivity.

Long campaign life of CST No. 1 blast furnace S13/413
C.A. Klein, R.G. Rezende, F.K. Fujihara, J.I. Gushiken

Companhia Siderurgica de Tubarão (CST) No. 1 blast furnace has been in continuous operation for 21 years, accomplishing a high operational performance with high productivity and low fuel

consumption. Seeking its biggest challenge of 18,500 t/m³-IV of productivity, several jobs have been developed in order to extend the furnace campaign until 2008. This paper shows the results of these activities and proposes a different concept of hearth wear.

Increased productivity and extended range of steel grades : the new continuous caster No. 3 in Salzgitter S21/421
U. Grethe, T. Müller, P. Müller, C. Geerkens, W. Moßner, A. Weyer

Salzgitter AG has a crude steel production capacity of more than 8 million tons. Its subsidiary Salzgitter Flachstahl GmbH produces hot strip, thin sheets and surface finished products as well as input stock for heavy plates and sectional steel. In February 2003, Salzgitter Flachstahl GmbH awarded a contract to SMS Demag AG for the supply of a single-strand slab caster including the building portion and all ancillary equipment under SMS leadership. A range of as many as 400 steel grades is cast on the two already existing bow-type continuous casters. The new caster has enhanced the grade range by adding in particular phosphor-alloyed and high-tensile steel grades, including HIC resistant as well as IF and C steel. This caster had to be designed in such a way as to be suitable for taking over production of one of the two existing casters in the longer term. Other goals of constructing a new, third slab caster were to increase the annual production rate of all three casters to a total of 4.7 million tons, to cut production costs, to improve the product quality and to safeguard slab production during the standstill and scheduled maintenance of one of the existing casters.

Improving productivity and quality in thick slab casting by direct control of FC mould S31/431
S. Kollberg, P. Löfgren

An Electromagnetic Brake (EMBR) makes it possible to increase the casting speed while maintaining or even improving the product quality. For conventional slabs, the FC mould is most appropriate while for thin slabs, the ruler type EMBR is the preferred solution. The FC mould features two independently controlled static magnetic fields, one at meniscus level and another at the bottom of the mould. The upper field controls the speed flow at meniscus to prevent mould powder entrapments and the lower field reduces the penetration of the steel jets from the casting nozzle, to facilitate flotation of inclusions. The FC mould is the only equipment capable of controlling these parameters independently. It affords effective solutions to reduce pinholes, cracks and surface or subsurface inclusions. A new closed loop control of the FC mould, the EM Control, has also been developed, based upon the input of two meniscus level signals that simulate the meniscus speed. Through 3D transient modelling of the caster performance, temperatures, steel speed, meniscus level are made available. The two static fields are then adapted on-line to achieve both low penetration and a constant meniscus speed.

Mould surface thermography in continuous casting of beam blanks S41/441
J.-P. Fischbach, J.-F. Noville, N. Bonifas

This article describes an innovating measuring device to continuously assess the powder coverage on the whole surface of the mould in a continuous casting process. The measurement is based on the use of a thermal imager device moved along the mould. With adequate translation and rotation of the camera, it is possible to view up to 72 % of the surface of the mould. A dedicated program for images acquisition and processing displays coloured maps of the mould on which areas with poor powder coverage are clearly highlighted. With this technique, the control of the powder addition in a closed loop way, by using the analysis of the image, is possible.

Quality control from the steel shop to the finishing lines : a business vision S45/445

B. Debiesme, T. Maurickx, M. Chevalier, D. Brugniau, B. Backeland, L. Lefebvre, A. Durier, A. Cornuel

Through-process control, from BOF down to finishing lines, has been developed and implemented. It features real time on line control of defects, risk assessment and the prediction of the mechanical properties. This innovative process control makes it possible to reduce drastically the standard work load of the Metallurgy and Quality Department. The experienced staff can then be appointed new ambitious objectives towards the industrial excellence : "The right product at the right time for the right cost", "Meeting customer needs" and "Respect the firm's economic objectives". To achieve this, business organization must be adapted. Key factors are intelligent listening to the final customer needs and process route optimization from the BOF to our customer facilities, paying particular attention to synergies between the hot and the cold mills.

Effects of the Integrated Pollution Prevention and Control Directive on environmental protection S55/455
W. Kat

The Integrated Pollution Prevention and Control Directive (IPPC) published in the EU in 1996 is presented within an approach based on source-targeted measures. The Directive implementation is based on the granting of permits and it introduces new concepts like Best Available Technique (BAT), Best Reference Document (BREF) and Level Playing Field (LPF). The consequences for the EU steel industry are discussed.

Effect of nozzle tilting on splashing in jet wiping 463
M. Dubois, J.-M. Buchlin, A. Gosset, V. Perrot

A physical limit to the galvanizing speed exists over which the liquid film explodes completely and prevents any further wiping. This limit is presently estimated around 180-200 m/min. A dimensionless approach including the Weber and Reynolds numbers is proposed to be able to predict the occurrence of the phenomenon. Practically it comes out that nozzles tilted by 30° down to the pot can pushback the limit by 30 %. A maximal line speed around 220 m/min could thus be reached.

DEUTSCH

Einfluss der Qualität der Koksbeigütung auf die Produktivität des Hochofens S5/405
L. Bonte, R. Sergeant, A. Daelman, G. Dauwels, K. Huysse

Ein geringes Schlackenvolumen begünstigt eine hohe Produktivität. Im Fall von Sidmar besteht der Koksersatz aus mehr als 90 % Sinter. Der Eisengehalt des Sinters wurde optimiert. Dies ermöglichte das Schlackenvolumen zu reduzieren und eine Roheisen Produktivität von 65-70 t/m².24h zu erreichen. Mit einem hohen Einblasgrad an Kohle nimmt die Standzeit wesentlich zu, was einen stärkeren Zerfall einleitet. Es ist also notwendig die Qualität des Kokses und Sinters zu kontrollieren. Der Bericht stellt die Qualitäten des von Sidmar verwendeten Kokses und Sinters vor, um die Permeabilität des Hochofens langfristig zu regeln, bei einem Hochofen Betrieb mit 180 kg eingeblasener Kohle/tRoheisen und 300 kg Koks/tRoheisen. Es wurde eine globale Gütezahl definiert, die in gutem Zusammenhang mit der Produktivität des Hochofens steht. Sidmar ist überzeugt, dass die Beschaffenheit der Beigütung

mit der angestrebten Produktivität in direkten Zusammenhang gebracht werden kann, und dass für die Optimierung eine Ofenföhrung innerhalb bestimmter Regeln notwendig ist.

Steigerung der Lebensdauer des Hochofens Nr. 1 von CST S13/413

C.A. Klein, R.G. Rezende, F.K. Fujihara, J.I. Gushiken

Der Hochofen 1 von CST (Companhia Siderurgica de Tubarão) kennt seit 21 Jahren einen sehr leistungsfähigen Gang mit hoher Produktivität und geringem Brennstoffverbrauch. Um das Hauptziel von 18 500 t/m³-IV zu erreichen wurden zahlreiche Arbeiten vorgenommen um die Ofenreise bis 2008 zu verlängern. Der Bericht legt die erreichten Ergebnisse vor und schlägt eine neue Näherung für den Herdverschleiss vor.

Steigerung der Produktivität, Erweiterung des Auftragsbuchs : Die neue kontinuierliche Giessanlage Nr. 3 der Salzgitter S21/421

U. Grethe, T. Müller, P. Müller, C. Geerkens, W. Moßner, A. Weyer

Salzgitter AG verfügt über eine Produktionskapazität von mehr als 8 Millionen Tonnen. Ihr Werk Salzgitter Flachstahl GmbH erzeugt Warmband, Feinbleche und beschichtete Erzeugnisse sowie Rohlinge für Bleche und Profile. Im Februar 2003 vereinbarte die Salzgitter Flachstahl GmbH mit SMS Demag einen Vertrag für eine kontinuierliche Brammengiessanlage, der auch die Verantwortlichkeit für den Bau und die Nebeneinrichtungen abdeckte. Die Auftragsbücher der bereits in Betrieb befindlichen zwei Bogengiessanlagen umfassen 400 verschiedene Sorten. Die neue Stranggiessanlage erweitert noch dieses Auftragsbuch und fügt rückphosphorierte Sorten, hochfeste Sorten, HIC sowie IF Sorten und die Kohlenstoffstähle zu. Die Konzeption der neuen Anlage muss langfristig gesehen die Übertragung der Produktion einer der beiden bestehenden Anlagen erlauben. Die Konstruktion dieser neuen kontinuierlichen Giessanlage entspricht ebenso dem Wunsch die jährliche Produktion der drei Giessanlagen auf 4,7 Millionen Tonnen zu erhöhen als auch die Produktionskosten zu senken, die Qualität des Produktes zu verbessern und das Produktionsniveau während Stillständen und geplanter Instandhaltung der zwei anderen Giessanlagen aufrecht zu erhalten.

Verbesserung der Qualität und der Produktivität beim klassischen kontinuierlichen Giessen (CC) durch die Anwendung der elektromagnetischen Bremse (EMBR) S31/431

S. Kollberg, P. Löfgren

Eine elektromagnetische Bremse (EMBR) ermöglicht die Giessgeschwindigkeit zu erhöhen, unter Einhaltung oder sogar Verbesserung der Eigenschaften des Endproduktes. Für den Fall dünner Brammen ist die Bremse vom Typ « Ruler » eine gut geeignete Technologie, während für die klassische Brammen-Giessmaschine die « FC mold » die beste Lösung darstellt. Die zweite Generation von FC-Kokillen besitzt zwei vollständig unabhängige statische Magnetfelder : Das Erste auf der Höhe des Gießspiegels, das Zweite im Unterteil der Kokille. Das obere Magnetfeld überwacht die Fließgeschwindigkeit des Stahls am Gießspiegel, wodurch das Einschliessen des Pulvers verhindert wird. Das untere Magnetfeld minimiert das Eindringen des Stahlstrahls aus dem Ausguss und erleichtert so das Klären von Einschlüssen auf der Höhe des Gießspiegels. Die FC-Kokille ist das einzige Anlagenteil, das geeignet ist, diese zwei Parameter unabhängig zu regeln. Die Ergebnisse zeigen, dass die Narben, Risse und Einschlüsse in der Oberfläche abnehmen. Dies gilt

ebenso für oberflächennahe Fehler als auch für Innenfehler. Ein neues Überwachungsgerät in geschlossener Schleife, für die « FC mold », wurde entwickelt. Es wird « EM-Control » genannt. Der Eingangswert dieses Gerätes wird aus zwei Signalen auf Gießspiegelhöhe gebildet, die die Geschwindigkeit des Gießspiegels simulieren. Die Parameter des « EM-Control » werden durch einen Rechner optimiert, der ein 3D-Modell verwendet, um die Leistungen der Maschine zu simulieren und in dem die Daten, die die Temperaturen, die Giessgeschwindigkeiten, die Gießspiegelhöhe, etc. betreffen, verfügbar sind. Man variiert dann die zwei Magnetfelder in der Linie so, dass gleichzeitig ein nur geringes Eindringen des Stahlstrahls und eine konstante Fließgeschwindigkeit am Gießspiegel erreicht wird.

Thermografie der Oberfläche der Stranggiesskokille für Rohlinge von Profilen S41/441
 J.-P. Fischbach, J.-F. Noville, N. Bonifas

Dieser Bericht beschreibt ein neuartiges Meßsystem, um auf kontinuierliche Weise die Pulverabdeckung auf der gesamten Oberfläche der Kokille in einem kontinuierlichen Giessprozess zu bestimmen. Die Messung stützt sich auf die Anwendung einer Apparatur für Wärmeabgabe, die entlang der Kokille bewegt wird. Mit einer Translations- und einer Rotationsbewegung adequat zur Kamera ist es möglich bis 72 % der Kokillenoberfläche zu beobachten. Ein spezifisches Programm für die Herstellung und Bearbeitung der Bilder liefert farbige Karten der Kokille, auf denen die pulverarmen Stellen in der Abdeckung deutlich nachweisbar sind. Mit dieser Technik ist die Kontrolle des Pulverzusatzes in geschlossener Schleife, unter Anwendung der Bildanalyse, möglich.

Die Qualitätskontrolle vom Stahlwerk bis zu den Festigbearbeitungslinien : Industrielle Perspektiven S45/445
 B. Debiesme, T. Maurickx, M. Chevalier, D. Brugnau, B. Backeland, L. Lefebvre, A. Duner, A. Cornuel

Die integrierte Prozesskontrolle vom Stahlwerk bis zu den Festigbearbeitungslinien wurde mit Erfolg eingeführt. Sie erlaubt die direkte Fehlerkontrolle in der Linie, die Beurteilung der Risiken und Vorhersage der mechanischen Eigenschaften. Diese neuartige Kontrolle des Prozesses ermöglicht die üblichen Aufgaben der Abteilung Metallurgie und Qualität stark zu reduzieren. Diese erfahrenen Betriebsleute können so zu den neuen Zielen der industriellen Exzellenz beitragen : « Das gute Produkt, termingerecht, zu knappen Kosten », « dem Bedürfnis der Kunden entsprechen », « die Beachtung des wirtschaftlichen Einsatzes der Gruppe ». Um diese Herausforderung anzunehmen muss die industrielle Organisation angepasst werden. Die grundlegenden Faktoren sind die Achtung vor den Bedürfnissen des Endkunden und die Optimierung der Gesamtheit des Werkes, vom Stahlwerk bis zu den Werkstätten der Kunden, mit einer besonderer Wachsamkeit für die Synergien zwischen den Warm- und Kaltwalzwerken.

Die Auswirkungen der Europäischen Richtlinie IPPC auf die Überwachung der Umweltverschmutzung und den Umweltschutz S55/455
 W. Kat

Die 1966 veröffentlichte europäische Richtlinie (IPPC) baut auf die Kontrolle der Quellen der Verschmutzung auf. Die Direktive sieht die Zuteilung von Emissionsrechten vor, und sie führt neue Begriffe ein, « beste verfügbare Technik » (BAT), « bestes Bezugsdokument » (BREF) und « vorschriftsgemäße Gleichartigkeit » (LPF) in der EU. Der Text untersucht die Einsetzung der Richtlinie in der europäischen Eisenhüttenindustrie.

Auswirkung einer Neigung der Trocknungsdüsen auf das Auftreten von Zinkspritzern 463
 M. Dubois, J.-M. Buchlin, A. Gosset, V. Perrot

Die Erscheinung von Zinkspritzern reduziert die maximale Geschwindigkeit, und somit die Produktivität, von Verzinkungslinien bei Trocknung mit lamellarer Luftdüse. Zur Zeit ist die Geschwindigkeit der Linie im allgemeinen auf 180-200 m/min begrenzt. Eine dimensionslose Näherung, die die Zahl nach Weber und nach Reynolds einbezieht, wird für das Vorhersagen des Auftretens von Spritzern vorgeschlagen. Eine Verbesserung der Produktivität von 30 % konnte erreicht werden, indem die Düsen um 30° gegen unten geneigt wurden. Dabei sollte eine maximale Geschwindigkeit von 220 m/min erreichbar werden.

ESPAÑOL

Influencia de la calidad de la carga y del coque sobre la productividad del alto horno S5/405
 L. Bonte, R. Sergeant, A. Daelman, G. Dauwels, K. Huysse

Un pequeño volumen de escoria favorece una alta productividad. En el caso de Sidmar, la carga está constituida por mas de un 90 % de aglomerado. El contenido en hierro del aglomerado ha estado optimizado. Lo que ha permitido reducir el volumen de la escoria obteniendose una productividad de 65-70 tf/m².24h. Con una fuerte tasa de inyección de carbón, el tiempo de permanencia del coque aumenta significativamente lo que induce a una degradación mas importante. Es pues esencial controlar la calidad del coque y del aglomerado. El artículo presenta las calidades de coque y de aglomerado utilizados por Sidmar para controlar la permeabilidad del alto horno a largo término, con marchas de 180 kg/TF de inyección de carbón y de 300 kg/TF de coque. Se ha definido el indice global de calidad que está bien ligado a la productividad del alto horno. Sidmar está convencido que la calidad de la carga puede estar directamente ligada a la productividad visada y que una conducción en las reglas es necesaria para optimizarla.

Aumento de la vida del alto horno n° 1 de CST S13/413
 C.A. Klein, R.G. Rezende, F.K. Fujihara, J.I. Gushiken

El HF 1 de CST (Compañía Siderúrgica de Tubarao) conoce desde hace 21 años un mercado muy importante con fuerte productividad y pequeño consumo de combustible. Para alcanzar el objetivo principal de 18 500 t/m³-VI, numerosos trabajos han sido emprendidos para prolongar la campaña hasta el 2008. El artículo presenta los resultados obtenidos y propone una nueva aproximación del desgaste del crisol.

Aumento de la productividad, ensanchamiento del carnet : la nueva colada continua n° 3 de Salzgitter S21/421
 U. Grethe, T. Müller, P. Müller, C. Geerkens, W. Moßner, A. Weyer

Salzgitter AG tiene una capacidad de producción de mas de 8 millones de toneladas. Su filial Salzgitter Flachstahl GmbH produce bandas en caliente, de chapas delgadas y de productos revestidos así como croquis para placas y perfiles. En febrero de 2003, Salzgitter Flachstahl GmbH acuerda un contrato con SMS Demag para una colada continua mono-lingote, cubriendo igualmente la responsabilidad de la construcción y de los equipamientos anexos. Los carnets de las dos coladas continuas curvas ya en servicio reagrupan 400 tipos diferentes. La nueva colada continua amplia mas este carnet, incorporando tipos re-fosforados, tipos de

alta resistencia, tipos HIC así como los IF y los aceros al carbono. La concepción de la nueva colada debe de permitir la transferencia a largo término de la producción de una de las dos coladas existentes. La construcción de esta nueva colada continua responde igualmente a los deseos de llevar la producción anual de las tres coladas a 4,7 millones de toneladas, reducir los costos de producción, mejorar la calidad del producto y mantener el nivel de producción durante las paradas y el mantenimiento programado de las otras dos coladas.

Mejora de la calidad y de la productividad de la CC clásica gracias a la utilización del freno electromagnético (EMBR)

S31/431

S. Kollberg, P. Löfgren

Un freno electromagnético (EMBR) permite aumentar la velocidad de colada, manteniendo, hasta en aumentar, las calidades del producto final. En el caso de lingotes delgados, el freno del tipo « Ruler » es una tecnología bien adaptada, mientras que para la CC clásica de lingotes, la « FC mold » representa la mejor solución. La segunda generación de lingoteras FC poseen dos campos magnéticos estáticos completamente independientes : el primero al nivel del menisco, el segundo en la base de la lingotera. El campo magnético superior controla la velocidad de colada del acero al menisco, lo que impide la retención de polvo. El campo magnético inferior minimiza la penetración del chorro de acero que proviene de la boquilla de colada, facilitando así la decantación de las inclusiones al nivel del menisco. La lingotera FC es el sólo equipo capaz de controlar independientemente estos dos parámetros. Los resultados muestran que las picaduras, las grietas y las inclusiones disminuyen en la superficie. Es igual en los defectos sub-cutáneos y en los internos. Se ha llamado « EM-Control ». Los datos de entrada de este útil está constituido por dos señales al nivel del menisco, simulando la velocidad del menisco. Los parámetros de « EM-Control » se optimizan por un ordenador que utiliza un modelo 3D para simular los comportamientos de la máquina y en el que los datos que conciernen a las temperaturas, las velocidades de colada, el nivel del menisco, etc..... son disponibles. Se hacen variar los dos campos magnéticos en línea de forma de alcanzar a un tiempo una penetración débil del chorro y una velocidad de colada constante al menisco.

Termografía de la superficie de la lingotera en la colada continua de desbastes de perfiles

S41/441

J.-P. Fischbach, J.-F. Noville, N. Bonifas

Este artículo describe un sistema de medida innovador para evaluar de forma continua la cobertura de polvo sobre el conjunto de la superficie de la lingotera en un procedimiento de colada continua. La medida se basa en la utilización de un aparato de imaginería térmica desplazado a lo largo de la lingotera. Con una traslación y rotación adecuadas de la cámara, es posible ver hasta un 72 % de la superficie de la lingotera. Un programa específico de captación y de tratamiento de imágenes anuncia con cartas coloreadas de la lingotera los lugares pobres en cobertura de polvo que se ponen claramente en evidencia. Con esta técnica, el control en bucle cerrado de la adición de polvo es posible utilizando el análisis de imágenes,

El control de calidad de la acería en las líneas aval : perspectiva industrial

S45/445

B. Debiesme, T. Maurickx, M. Chevalier, D. Brugniau, B. Backeland, L. Lefebvre, A. Durier, A. Cornuel

El control integral del proceso, de la acería en las líneas aval, ha sido introducido con éxito. Permite el control directo en línea de los defectos, la evaluación de los riesgos y la previsión de las propiedades mecánicas. Este control innovador del proceso permite reducir fuertemente las manchas negras corrientes del departamento de Metalurgia y Calidad. Los operadores experimentados pueden contribuir a nuevos objetivos hacia la excelencia industrial : « El buen producto en plazo, al justo precio », « Respuesta a las necesidades de los clientes », « Respeto a las apuestas económicas del Grupo ». Para recoger este desafío, hace falta adaptar la organización industrial. Los factores esenciales son la atención llevada a las necesidades del cliente final y la optimización del conjunto de la cadena, de la acería hasta los talleres de los clientes, con una vigilancia particular para las sinergias entre los trenes en caliente y en frío.

Los efectos de la directiva europea IPPC para el control de la contaminación y la protección del medio ambiente

S55/455

W. Kat

La directiva europea (IPPC) publicada en 1996 esta fundada sobre el control de las fuentes de contaminación. La directiva prevé la atribución de los derechos de emisión y introducción de los conceptos nuevos « mejor tecnología disponible » (BAT), de « mejor documento de referencia » (BREF) y « de homogeneidad reglamentaria » (LPF) en el seno de la UE. El texto analizada las apuestas de la directiva para la siderurgia europea.

Efecto de la inclinación de las toberas de aireación sobre la aparición del fenómeno de salpicaduras

463

M. Dubois, J.-M. Buchlin, A. Gosset, V. Perrot

El fenómeno de salpicaduras reduce la velocidad máxima, por tanto la productividad, de las líneas de galvanización con salpicaduras por lámina de aire. Actualmente la velocidad de línea está generalmente limitada a 180-200 m/min. Una aproximación adimensional incluyendo los nombres de Weber y de Reynolds se propone para predecir la aparición del fenómeno de salpicaduras. Una mejora de un 30 % de la productividad puede obtenerse inclinando las boquillas 30° hacia abajo. Una velocidad máxima de 220 m/min puede así alcanzarse.