

FRANÇAIS

Développements récents et situation actuelle du marché de l'acier et de la sidérurgie en Chine 303
D.-J. Kim

Depuis 1953, dans le cadre de plans quinquennaux successifs, la structure et le niveau de production de l'industrie sidérurgique chinoise ont considérablement évolué. Bien que la part des produits plats ait augmenté, la Chine reste un importateur net de ce type de produits et d'autres produits à forte valeur ajoutée. En liaison avec le développement rapide des industries de biens de consommation, la sidérurgie chinoise a entrepris d'importantes transformations de structure, d'équipements, de capacités et de compétitivité.

Le haut-fourneau expérimental de LKAB et le développement de boulettes 311
M. Hallin, L. Hooey, J. Sterneland, D. Thulin

Le haut-fourneau expérimental de LKAB a un diamètre au creuset de 1,2 m et un volume de 8,2 m³. Pouvant atteindre une production d'environ 35 t de fonte/jour, il permet surtout d'obtenir de précieuses données et informations. Ce fourneau permet l'évaluation des matières enfournées et de leurs combinaisons, ainsi que l'expérimentation de conceptions de conduite modifiées ou de nouveaux équipements. Neuf campagnes d'essai de 6 à 11 semaines ont été réalisées depuis le démarrage de l'installation en 1997.

Pratique du « direct tapping » aux convertisseurs LWS de l'aciérie de Sollac Lorraine..... 317
G. Blondey, G. Didry, C.A. Dubois, R. Schutz,
C. Grisvard, J.C. Huber

Sollac Lorraine est équipé de deux convertisseurs LWS à soufflage par le fond, outils goulots de l'aciérie. Un guide dynamique alimenté par une mesure de la température du métal obtenue en cours de soufflage et une utilisation originale de l'analyse du gaz sortant du convertisseur autorise désormais une mise en poche dès la fin du soufflage. Le démarrage industriel de ce procédé en juillet 2001 a permis une augmentation de la productivité du convertisseur tout en améliorant ses performances.

Le système VAI-CON®, une nouvelle formule pour l'obturation du trou de coulée des convertisseurs 325
B. Enkner, A. Paster, J. Schwelberger

Le système d'obturation modulaire VAI-CON® mis au point par VOEST-ALPINE Industrienlagenbau (VAI) constitue une solution particulièrement efficace pour empêcher le passage de laitier dans la poche lors de la coulée au convertisseur. Ce système fonctionne de manière entièrement automatique et est caractérisé par un taux de disponibilité élevé, une excellente tenue et une grande précision. Il contribue à une réduction significative des coûts d'exploitation et de maintenance.

Expérience de Stahlwerk Bous GmbH sur les fonds semi-monolithiques dans les poches à acier de 70 t 335
R. Gerling, Dr. H. Berg

En collaboration avec l'entreprise Lafarge Refractories GmbH, un nouveau concept de la couche d'usure du fond des poches à acier a été introduit. Les inconvénients des fonds de poche à acier monolithiques, utilisés dans les années 90, furent éliminés par le développement du fond semi-monolithique. Ce procédé consiste à disposer des éléments préformés de matériaux à base de spinelle en plaques, au fond, comme un puzzle, et de sceller l'ensemble. La spécificité des éléments préformés n'est pas seulement liée à l'utilisation de granulométries différentes, mais aussi à celle de grains de différentes formes dans des proportions convenables. Le fond d'une poche d'essai a été réparé 18 fois, en utilisant un béton fluide à base de spinelle tabulaire, ce qui permet une réduction importante des frais. Depuis la fin de 1999, toutes les grandes poches à acier de Stahlwerk Bous sont équipées de ce type de fond semi-monolithique. Les avantages qui en découlent sont présentés dans ce texte.

Recyclage au four électrique des poussières provenant de l'élaboration des aciers fortement alliés 341
P. Drissen, M. Kuehn, H.-P. Jung, H. Tavernier, C. Grisvard

En Europe, environ 600 000 t de poussières d'aciéries électriques sont produites par an. Les métaux de valeur tels que le zinc, le plomb, le chrome et le nickel sont récupérés à l'aide de traitements externes. Dans le passé, seulement quelques tentatives de recyclage interne avaient été effectuées. Dans le cadre d'un projet européen, les avantages économiques et écologiques de la récupération interne des poussières de four électrique ont été étudiés. Des études récentes traitant du recyclage interne des poussières provenant de l'élaboration d'acier fortement allié et visant à récupérer le nickel et le chrome, ainsi qu'une amélioration du moussage du laitier sont présentées.

Optimisation de la production des aciers ULC à Cockerill-Sambre Chertal : démarrage de l'installation RH modifiée et point de fonctionnement de la filière RH-CC4 349
G. Dauchot, A. Werner, A. Joly, E. Bouhy, F. Tancrez, T. Eichert

Dans le cadre de l'augmentation de production de l'aciérie de Chertal à 3,5 millions de t, le traitement sous vide et la nouvelle coulée continue à une ligne produiront environ 1 million de t d'acier ULC destiné à l'industrie automobile. Afin de répondre aux conditions thermiques et de qualité de cette filière, des modifications ont été apportées à l'installation du RH. Dans une première partie, nous présentons dans cet article les résultats obtenus par le RH modifié tant du point de vue de la décarburation et des effets métallurgiques que de la capacité de réchauffage par aluminothermie et des performances d'utilisation du brûleur. Dans la seconde partie, nous nous intéresserons au point de fonctionnement de la nouvelle coulée continue et aux résultats qualité obtenus par la nouvelle ligne de production RH-CC4.

La coulée continue de brames ultra-larges chez IPSCO 357
M. Bush, T. Cerasi, J. Watzinger, K. Helberger

VOEST-ALPINE Industrienanlagenbau (VAI) a construit et mis en route une installation de coulée continue de brames ultra-larges (jusqu'à 3,2 m) dans l'usine de Mobile (Alabama) du sidérurgiste

nord-américain IPSCO. Dans cet article on présente les particularités technologiques et le système d'automatisation de cette installation, ainsi que les premiers résultats métallurgiques et d'exploitation.

Techniques pour couler les aciers péritectiques en brames d'épaisseur moyenne à grande vitesse 367
[M. Hara, H. Kikuchi, M. Hanao, M. Kawamoto, T. Murakami, T. Watanabe](#)

Il est nécessaire pour les machines de coulée continue pour produits d'épaisseur moyenne de couler à des vitesses élevées pour des raisons de productivité. Mais quand la vitesse de coulée augmente, les criques longitudinales et les fluctuations du niveau de bain en lingotière augmentent aussi. Les aciers péritectiques sont particulièrement sensibles à ce type de phénomènes et de défauts. Suite à de nouveaux développements technologiques, les aciers péritectiques peuvent être coulés à des vitesses de 5,0 m/min, jamais atteintes auparavant.

Caractérisation rapide de la propreté inclusionnaire des aciers par spectrométrie d'émission optique en mode cartographie 373
[R. Meiland, L. Dosdat](#)

Les développements réalisés dans le domaine de la Spectrométrie d'Émission Optique avec Comptage des Impulsions (SEO-CDI ou PDA-OES) aussi bien pour la mesure statique qu'en mode cartographie permettent de caractériser des inclusions et des défauts de taille comprise entre 2 µm et 20 à 30 µm. Les développements réalisés en SEO permettent aux aciéristes d'avoir une information plus étendue que l'analyse élémentaire classique. La connaissance rapide des défauts tels que les inclusions ou les ségrégations conduit à pouvoir qualifier et valider plus facilement la qualité des produits et à adapter le procédé en conséquence.

Sécurité des bâtiments en cas de feux naturels 383
[J.-B. Schleich, L.-G. Cajot](#)

La résistance au feu des structures est un des freins principaux au développement de l'acier dans les bâtiments. Ce handicap de l'acier est en train de disparaître grâce aux résultats de recherches récentes qui permettent de dimensionner les structures en acier en considérant le feu naturel et les mesures actives de lutte contre le feu. Dans le cadre d'une recherche financée par la CECA, un logiciel de calcul interactif a été mis au point afin de rendre le calcul fondé sur le feu naturel à la portée des bureaux d'études. Cet article décrit ce nouvel outil qui devrait contribuer à promouvoir l'utilisation de l'acier en rendant son dimensionnement en cas d'incendie plus facile et plus compétitif.

ENGLISH

Recent developments and the current state of the Chinese steel market and steel industry 303
[D.-J. Kim](#)

Since 1953, under successive 5-year development plans, the structure and the production level of the Chinese steel industry has considerably changed. Although the share of flat products has increased, China remains a net importer of these products and other high value added products. In connection with the deve-

lopment of the consuming industries, the Chinese steel industry is undergoing important transformations, in structure, technology, capacity and efficiency.

LKAB's experimental blast furnace and pellet development 311
[M. Hallin, L. Hooey, J. Sterneland, D. Thulin](#)

LKAB's experimental blast furnace with a hearth diameter of 1.2 m and a working volume of 8.2 m³ produces approximately 35 tons of hot metal/day and, not the least, valuable information. The furnace is used for the evaluation of burden materials and combinations as well as of modified or new blast furnace operational concepts and equipments. Nine campaigns ranging from 6 to 11 weeks have been performed since the start up in 1997.

Direct tapping practice at the LWS converters of the steel shop of Sollac Lorraine 317
[G. Blondey, G. Didry, C.A. Dubois, R. Schutz, C. Grisvard, J.C. Huber](#)

Sollac Lorraine is equipped with two bottom blowing converters which are the bottleneck of the steel shop. A dynamic guide based on a temperature measurement of the metal during blowing and an original use of the analysis of the gases coming out of the converter permit tapping immediately at the end of the blowing. The industrial start up of this process in July 2001 has resulted in an increase in converter productivity and efficiency.

The new VAI-CON® slag stopper system for oxygen converter steelmaking 325
[B. Enkner, A. Paster, J. Schwelberger](#)

The modular VAI-CON® system developed by VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) is a highly effective solution for reducing slag carry-over at converter tapping. It operates automatically and is characterized by long-term availability, high service life and great accuracy. It contributes to a significant reduction of operational and maintenance costs.

Experiences with quasi-monolithic bottoms in 70 t ladles at Stahlwerk Bous/Saar GmbH 335
[R. Gerling, Dr. H. Berg](#)

Together with the company Lafarge Refractories GmbH, a new concept was introduced for wear lining of the steel ladle bottom. The disadvantages of the monolithic wear lining used in the 90s were eliminated by the introduction of the so-called quasi-monolithic bottom. Several dried pieces of tabular-alumina-spinel-material are put into the bottom as a puzzle and spilled with each other. The special feature of these precast pieces is not only the use of material of different grain sizes, but also different grain forms in a specific ratio to each other. The bottom of a test ladle was repaired 18 times by casting a self flowing tabular-alumina-spinel castable, what led to clear cost savings. Since the end of 1999, all big ladles at Stahlwerk Bous are converted to this quasi-monolithic bottom. The resulting advantages are discussed.

Recycling of EAF dust into the EAF especially from high alloy steelmaking 341
[P. Drissen, M. Kuehn, H.-P. Jung, H. Tavernier, C. Grisvard](#)

In Europe about 600,000 tons of dusts are generated in EAF steelmaking. Valuable metals like zinc, lead, chromium and nickel are recovered from these dusts by external processors, usually. In

the past, only few attempts on internal recycling have been made. Within a Brite EuRam II project, the economical and ecological benefits of the internal recycling of EAF dusts from engineering grades steelmaking have been documented. Recent investigations are dealing with the internal recycling of EAF dusts from high-alloy steelmaking, aiming at the recovery of chromium and nickel as well as at an improved foaming of the slag.

Optimization of the ULC production at CS-Chertal : start up of the revamped RH unit and working point of the RH-CC4 production line 349
[G. Dauchot, A. Werner, A. Joly, E. Bouhy, F. Tancrez, T. Eichert](#)

Within the framework of a 3.5 million tons production of the Chertal steel plant, the RH unit and the new strand caster will produce about 1 million tons of ULC steel dedicated to automobile body applications. Therefore, some modifications at the RH were decided in 2000. This paper will be articulated in two parts : in the first part, we will present the results obtained with the modified RH installation : decarburization and metallurgical achievements as well as steel reheating capability and performances of the burner. In the second one we will present the new casting working point and focus on the quality results of the RH-CC4 production line.

The continuous casting of ultra-wide slab at IPSCO 357
[M. Bush, T. Cerasi, J. Watzinger, K. Helberger](#)

VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) has erected and started up an ultra-wide slab caster (up to 3.2 m) in Mobile (Alabama) for the North-American steel producer IPSCO Steel. This paper presents the specific technological features and the automation system of this installation, as well as the initial operational and metallurgical results.

High speed continuous casting technologies of peritectic medium thickness steel slabs 367
[M. Hara, H. Kikuchi, M. Hanao, M. Kawamoto, T. Murakami, T. Watanabe](#)

It is necessary for a machine casting products of medium thickness to cast at a speed as high as possible for productivity. But, longitudinal surface cracks and fluctuation of molten steel level increase as the casting speed increases. The peritectic steel grade is most sensitive to such defects and phenomena. Thanks to various technological developments, the peritectic steel grade could be cast at a casting speed of 5.0 m/min, which is the highest used ever.

Rapid characterization of inclusionary cleanliness in steels by PDA-OES mapping 373
[R. Meilland, L. Dosdat](#)

The recent developments of the Pulse Discrimination Analysis by Optical Emission Spectrometry (PDA-OES) and the application of this technique for static analysis as well as for chemical mapping permit to characterize inclusions or heterogeneities with a size ranging from 2 to 20-30 µm. The present improvements of OES permit the steelmakers to have a more detailed information than by the conventional chemical analysis methods. The fast identification of defects such as inclusions or segregation permits to validate more easily the product quality and to adapt the processes.

Natural fire safety for buildings 383
[J.-B. Schleich, L.-G. Cajot](#)

The fire resistance of structures is one of the main brakes concerning the development of steel in buildings. This handicap of steel is in order to disappear due to the results of recent researches that permit to dimension the steel structures by considering the natural fire and the active fire fighting measures. In the frame of an ECSC financed research, an interactive calculation software has been developed with the aim of enabling engineering offices to perform easily calculations under natural fire conditions. This paper describes this new tool that should contribute to the promotion of steel by making the dimensioning under fire conditions easier and more competitive.

DEUTSCH

Neuere Entwicklungen und aktuelle Situation des Stahlmarktes und Eisenhüttenwesens in China 303
[D.-J. Kim](#)

Seit 1953 hat sich im Rahmen aufeinanderfolgender Fünfjahrespläne die Struktur und das Produktionsniveau der chinesischen Eisenhüttenindustrie beträchtlich weiterentwickelt. Obschon sich der Anteil an Flachprodukten erhöht hat, bleibt China ein netto Importeur dieser Art von Erzeugnissen und anderer hochwertiger Produkte. Im Zusammenhang mit der schneller Entwicklung der Verbrauchsgüterindustrien hat das chinesische Eisenhüttenwesen bedeutende Umbildungen bei den Strukturen, Ausrüstungen, Kapazitäten und der Wettbewerbsfähigkeit vorgenommen.

Der Versuchshochofen von LKAB und die Entwicklung von Pellets 311
[M. Hallin, L. Hooley, J. Sterneland, D. Thulin](#)

Der Versuchshochofen von LKAB hat einen Herddurchmesser von 1,2 m und ein Volumen von 8,2 m³. Er kann eine Produktion von ca. 35 t Roheisen/Tag erreichen und ermöglicht vor allem wertvolle Daten und Informationen zu erlangen. Der Ofen erlaubt die Auswertung der eingesetzten Stoffe und ihrer Mischungen, sowie die Erprobung geänderter Konzepte der Ofenführung oder neuer Ausrüstungen. Neun Versuchsreihen von 6 bis 11 Wochen wurden seit dem Anfahren der Anlage 1997 durchgeführt.

Anwendung des « direct tapping » bei den LWS- Konvertern des Stahlwerks der Sollac Lorraine 317
[G. Blondey, G. Didry, C.A. Dubois, R. Schulz, C. Grisvard, J.C. Huber](#)

Sollac Lorraine ist mit zwei bodenblasenden LWS- Konvertern ausgerüstet, die Engpässe des Stahlwerks sind. Eine dynamische Steuerung, gespeist von einer Temperaturmessung des Metalls während des Blasens und einer originalen Auswertung der Analyse der aus dem Konverter stammenden Gase erlaubt fortan das unmittelbare Füllen der Pfanne ab Ende des Blasens. Der industrielle Start dieses Verfahrens im Juli 2001 ermöglichte eine Erhöhung der Konverterproduktivität und das bei Verbesserung seiner Leistung.

VAI-CON® - der neue Schlackenstopper für Sauerstoff-Konverter 325
[B. Enkner, A. Paster, J. Schwelberger](#)

Das von VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) entwickelte, modular aufgebaute System VAI-CON® ist eine hocheffiziente Lösung für die Verringerung der Menge an Schlacke, die beim Abstich aus dem Konverter in die Pfanne mitgerissen wird. Es arbeitet vollautomatisch, zeichnet sich durch hohe Verfügbarkeit, extrem lange Standzeit und große Genauigkeit aus und trägt zu einer signifikanten Verringerung von Betriebs- und Wartungskosten bei.

Erfahrungen mit quasimonolithischen Teilen als Bodenverschleißfutter in den 70t Pfannen der Stahlwerk Bous/Saar GmbH 335
[R. Gerling, Dr. H. Berg](#)

Zusammen mit der Firma Lafarge Refractories GmbH wurde ein neues Konzept als Verschleißfutter des Pfannenbodens eingeführt. Es wurden die Nachteile der in den 90er Jahren monolithisch gegossenen Pfannenböden durch die Entwicklung des sogenannten « quasimonolithischen Bodens » eliminiert. Hierbei werden mehrere bereits vorgetrocknete Formteile aus einem Tabulartonerde-Spinell-Werkstoff wie ein Puzzle in den Boden gesetzt und vergossen. Das Besondere dieser Fertigbauteile ist, dass durch die Verwendung von verschiedenen Korngrößen und Kornformen eine spezielle Textur entsteht. Der Boden der Versuchspfanne wurde 18 mal durch Nachgießen mit einem Tabulartonerde-Spinell Beton zwischenrepariert, was zu einer deutlichen Kosteneinsparung führte. Seit Ende 1999, sind alle großen Pfannen vom Stahlwerk Bous auf diesen quasimonolithischen Boden umgerüstet. Die daraus resultierenden Vorteile sind im Bericht erörtert.

Rückführung von Stäuben aus dem Herstellungsprozess hochlegierter Stähle in den Elektroöfen 341
[P. Drissen, M. Kuehn, H.-P. Jung, H. Tavernier, C. Grisvard](#)

In Europa werden ungefähr 600 000 t Stäube pro Jahr von Elektrostahlwerken ausgestossen. Die wertvollen Metalle wie Zink, Blei, Chrom und Nickel werden durch auswärtige Behandlungen zurückgewonnen. In der Vergangenheit wurden nur wenige Versuche zur internen Rückgewinnung durchgeführt. Im Rahmen eines europäischen Projektes wurden die wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile der internen Rückgewinnung von Stäuben aus der Herstellung von Baustählen im Elektroofen untersucht. Neueste Untersuchungen über die interne Rückgewinnung von Stäuben, die aus der Herstellung hochlegierter Stähle stammen, die darauf abzielen Nickel und Chrom zurückzugewinnen sowie eine Verbesserung beim Schäumen der Schlacke zu erreichen, werden vorgestellt.

Optimierung der Produktion von ULC- Stählen bei Cockerill-Sambre Chertal : Inbetriebnahme der modifizierten RH- Anlage und Betrieb der RH-CC4 Anlagenkette 349
[G. Dauchot, A. Werner, A. Joly, E. Bouhy, F. Tancrez, T. Eichert](#)

Im Rahmen der Erhöhung der Produktion des Stahlwerks von Chertal auf 3,5 Millionen Tonnen, wurde die Vakuumbehandlung umgeändert und eine neue Stranggiessanlage gebaut in Hinsicht der Herstellung von ca. 1 Million Tonnen ULC- Stahl, der für die Automobilindustrie bestimmt ist. Um den thermischen Voraussetzungen und der Qualität dieser Produktion zu entsprechen wurde die RH-Anlage mit einer Toplance ausgerüstet. Im ersten Teil dieses Berichtes werden die mit der modifizierten RH- Anlage

erzielten Ergebnisse hinsichtlich der Entkohlung und der metallurgischen Effekte, sowie der Kapazität des Aufwärmens mittels Aluminothermie und der Nutzung der Brennerleistungen, dargelegt. Der zweite Teil befasst sich mit der Betriebsweise der neuen Stranggiessanlage in Zusammenhang mit der CC4 Gießmaschine und der Qualitätsergebnisse bei den Enderzeugnissen.

Das Stranggießen von ultrabreiten Brammen bei IPSCO ... 357
[M. Bush, T. Cerasi, J. Watzinger, K. Helberger](#)

VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) hat im Werk Mobile (Alabama) des nordamerikanischen Stahlerzeugers IPSCO eine Anlage für das Stranggießen von ultrabreiten Brammen (bis 3,2 m) errichtet und in Betrieb genommen. Der Artikel stellt die technologischen Besonderheiten und das Automationssystem dieser Anlage vor und berichtet von den ersten Betriebsergebnissen in wirtschaftlicher und metallurgischer Hinsicht.

Techniken für das Giessen peritektischer Stähle für Brammen mittlerer Dicke 367
[M. Hara, H. Kikuchi, M. Hanao, M. Kawamoto, T. Murakami, T. Watanabe](#)

Aus Produktivitätsgründen ist es erforderlich mit Stranggiessmaschinen für Erzeugnisse mittlerer Dicke mit erhöhten Geschwindigkeiten zu gießen. Aber mit zunehmender Giessgeschwindigkeit nehmen auch die Längsrisse und Schwankungen des Badniveaus in der Kokille zu. Die peritektischen Stähle reagieren besonders empfindlich auf diese Art von Erscheinungen und Fehler. Als Folge neuer technologischer Entwicklungen können die peritektischen Stähle mit Geschwindigkeiten von 5 m/min gegossen werden, was vorher nicht erreicht werden konnte.

Kartografische Charakterisierung des Einschlussgehaltes von Stählen mittels der optischen Emissionsspektrometrie 373
[R. Meilland, L. Dosdat](#)

Die auf dem Gebiet der optischen Emissionsspektrometrie mit Impulszählung (SEO-CDI oder PDA-OES) realisierten Entwicklungen erlauben sowohl durch statische Messung als auch auf kartografische Art Einschlüsse und Fehler in der Grösse zwischen 2 µm und 20 bis 30 µm zu beschreiben. Die mit OES realisierten Entwicklungen ermöglichen dem Stahlwerker eine umfassendere Information zu erhalten als mit der klassischen Elementaranalyse. Das schnelle Erkennen von Fehlern wie Einschlüssen oder Seigerungen führt dazu, die Qualität von Erzeugnissen leichter bestimmen und beurteilen zu können, und in der Folge den Prozess anzupassen.

Sicherheit von Bauwerken im Fall natürlicher Feuer 383
[J.-B. Schleich, L.-G. Cajot](#)

Die Feuerfestigkeit der Strukturen ist eine der Hauptbremsen für die Zunahme von Stahl in Bauwerken. Diese Benachteiligung des Stahls ist dabei auf Grund neuerer Forschungsergebnisse zu verschwinden, da sie erlauben Stahlstrukturen zu dimensionieren, unter Berücksichtigung des natürlichen Feuers und tatsächlicher Maßnahmen zur Brandbekämpfung. Im Rahmen einer von der EGKS finanzierten Untersuchung wurde ein interaktives Rechenprogramm entwickelt mit dem Ziel, die auf natürlichem Feuer basierenden Methoden den Entwicklungsbüros zugänglich zu machen. Der Bericht beschreibt dieses neue Werkzeug das dazu beitragen soll, die Verwendung von Stahl zu fördern, indem es seine Dimensionierung für den Fall von Feuer einfacher und wettbewerbsfähig macht.

Desarrollos recientes y situación actual del mercado del acero y de la siderurgia en China 303

[D.-J. Kim](#)

Desde 1953, en el marco de planes quinquenales sucesivos, la estructura y el nivel de producción de la industria siderúrgica china han evolucionado considerablemente. Aunque la parte de productos planos ha aumentado, China sigue siendo un claro importador de este tipo de productos y de otros con un fuerte valor añadido. En unión con el rápido desarrollo e las industrias de bienes de consumo, la siderurgia china ha emprendido importantes transformaciones de estructura, de equipamientos, de capacidades y de competitividad.

Alto horno experimental de LKAB y el desarrollo de bolitas 311

[M. Hallin, L. Hooley, J. Sterneland, D. Thulin](#)

El alto horno experimental de LKAB tiene un diámetro de crisol de 1,2 m y un volumen de 8,2 m³. Pudiendo alcanzar una producción de aproximadamente 35 t de fundición/día, permite obtener sobre todo importantes datos e informaciones. Este horno permite la evaluación de los materiales en hornos y de sus combinaciones, así como la experimentación de concepciones de conducciones modificadas o de nuevos equipamientos. Nueve campañas de ensayo de 6 a 11 semanas han sido realizadas después del arranque de la instalación en 1997.

Práctica del « direct tapping » en los convertidores LWS de la acería de Sollac Lorraine 317

[G. Blondey, G. Didry, C.A. Dubois, R. Schutz, C. Grisvard, J.C. Huber](#)

Sollac Lorraine está equipado de dos convertidores LWS con insuflación por el fondo, útiles golletes de la acería. Una guía dinámica alimentada por una medida de la temperatura del metal obtenido durante el insuflado y una utilización original del análisis del gas que sale del convertidor autorizado con una puesta en la cuchara al final del insuflado. El arranque industrial de este procedimiento en julio del 2001 ha permitido aumentar la productividad del convertidor mejorando su comportamiento.

El sistema VAI-CON[®], una nueva fórmula para la obturación del orificio de colada de los convertidores 325

[B. Enkner, A. Paster, J. Schwelberger](#)

El sistema de obturación modular VAI-CON[®] puesto a punto por VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) constituye una solución particularmente eficaz para impedir el paso de escoria en la cuchara a partir de la colada del convertidor. Este sistema funciona de manera enteramente automática y está caracterizado por una tasa de disponibilidad elevada, un excelente comportamiento y una gran precisión. Contribuye a una reducción significativa de los costos de explotación y de mantenimiento.

Experiencia de Stahlwerk Bous GmbH sobre los fondos cuasi monolíticos en las cucharas de acero de 70 t 335

[R. Gerling, Dr. H. Berg](#)

En colaboración con la empresa Lafargue Refractories GmbH, un nuevo concepto de la capa de desgaste del fondo de las cucharas

de acero ha sido introducido. Los inconvenientes de los fondos de cuchara de acero monolítico, utilizados en los años 90, fueron eliminados con el desarrollo del fondo cuasi monolítico. Este procedimiento consiste en disponer los elementos preformados de materiales a base de espinela en placas, en el fondo, como un puzle, y sellar el conjunto. La especificidad de los elementos preformados no está solamente ligada a la utilización de granulometrías diferentes, sino también a la de granos de diferentes formas en las proporciones adecuadas. El fondo de una cuchara de ensayo ha sido reparado 18 veces, utilizando un hormigón fluido a base de espinela tabular, lo que permite una reducción importante de los gastos. Al final de 1999, todas las grandes cucharas de acero de Stahlwerk Bous son equipadas con este tipo de fondo cuasi monolítico. Las ventajas que se obtienen se presentan en este texto.

Reciclado en el horno eléctrico de los polvos que provienen de la elaboración de aceros fuertemente aleados 341

[P. Drissen, M. Kuehn, H.-P. Jung, H. Tavernier, C. Grisvard](#)

En Europa, se producen cada año aproximadamente 600 000 t de polvos de acerías eléctricas. Los metales valiosos tales como el cinc, plomo, cromo y níquel se recuperan con ayuda de tratamientos externos. En el pasado, solamente algunas tentativas de reciclado interno habían sido efectuadas. En el marco de un proyecto europeo, se han estudiado las ventajas económicas y ecológicas de la recuperación interna de los polvos del horno eléctrico. Estudios recientes tratan del reciclado interno de los polvos que provienen de la elaboración de acero fuertemente aleado presentándose con vistas a recuperar el níquel y el cromo, así como una mejora de la formación de espuma con la escoria.

Optimización de la producción de los aceros ULC en Cockerill-Sambre Chertal : arranque de la instalación RH modificado y punto de funcionamiento de la hilera RH-CC4 349

[G. Dauchot, A. Werner, A. Joly, E. Bouhy, F. Tancrez, T. Eichert](#)

En el marco del aumento de producción de la acería de Chertal a 3,5 millones de t, el tratamiento bajo vacío y la nueva colada continua tiene una línea de producción de aproximadamente de 1 millón de t de acero ULC destinado a la industria del automóvil. Con el fin de responder a las condiciones térmicas y de calidad de esta línea, se han aportado modificaciones a la instalación del RH. En una primera parte, se presentan en este artículo los resultados obtenidos para el RH modificado tanto desde el punto de vista de la decarburación y de los efectos metalúrgicos como de la capacidad de recalentamiento por aluminotermia y de los comportamientos de utilización del quemador. En la segunda parte, nos interesamos en el punto de funcionamiento de la nueva colada continua y en los resultados de calidad obtenidos en la nueva línea de producción RH-CC4.

La colada continua de tochos ultra-anchos en IPSCO 357

[M. Bush, T. Cerasi, J. Watzinger, K. Helberger](#)

VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) ha construido y puesto en marcha una instalación de colada continua de tochos ultra-anchos (hasta 3,2 m) en la fábrica de Mobile (Alabama) del siderúrgico norteamericano IPSCO. En este artículo se presentan las particularidades tecnológicas y el sistema de automatización de esta instalación, así como los primeros resultados metalúrgicos y de explotación.

Técnicas para colar los aceros peritéticos en tochos de espesor medio a gran velocidad 367
M. Hara, H. Kikuchi, M. Hanao, M. Kawamoto,
T. Murakami, T. Watanabe

Es necesario para las máquinas de colada continua para productos de espesor medio de colar a velocidades elevadas por razones de productividad. Pero cuando la velocidad de colada aumenta, las grietas longitudinales y las fluctuaciones del nivel del baño en la lingotera aumentan también. Los aceros peritéticos son particularmente sensibles a este tipo de fenómenos y de defectos. Como continuación a nuevos desarrollos tecnológicos, los aceros peritéticos pueden colarse a velocidades de 5,0 m/min, jamás anteriormente alcanzado.

Caracterización rápida de la limpieza inclusionaria de los aceros por espectrometría de emisión óptica en modo cartográfico 373
R. Meilland, L. Dosdat

Los desarrollos realizados en el campo de la Espectrometría de Emisión óptica con la Cuenta de las Impulsiones (SEO-CDI o PDA-OES) así como para la medida estática que en forma cartográfica permite caracterizar las inclusiones y los defectos de talla comprendidos entre 2 μm y 20 a 30 μm . Los desarrollos realizados en SEO permiten a los aceristas tener una información más amplia que el análisis elemental clásico. El conocimiento rápido de los defectos tales como las inclusiones o las segregaciones conduce a poder cualificar y validar más fácilmente la calidad de los productos y a adaptar el procedimiento en consecuencia.

Seguridad de los edificios en caso de fuegos naturales 383
J.-B. Schleich, L.-G. Cajot

La resistencia al fuego de las estructuras es uno de los principales frenos al desarrollo del acero en los edificios. Este handicap está en camino de desaparecer gracias a los resultados de investigaciones recientes que permiten dimensionar las estructuras de acero considerando el fuego natural y las medidas activas de lucha contra el fuego. En el marco de una investigación financiada por la CECA, un logiciel de cálculo interactivo ha sido puesto a punto con el fin de poner el cálculo fundado en el fuego natural a la puerta de las oficinas de estudios. Este artículo describe esta nueva herramienta que deberá contribuir a promover la utilización del acero haciendo su dimensionamiento en caso de incendio más fácil y competitivo.