

FRANÇAIS

Évolution de la sidérurgie du Monde arabe : le troisième symposium de l'UAFA (Union Arabe du Fer et de l'Acier) sur le four électrique 23
J. Astier

Après un rappel historique et la présentation de la structure actuelle de la sidérurgie du Monde arabe, les principales caractéristiques de cette sidérurgie sont citées : production déficitaire d'acier à partir de fonte, de ferrailles et surtout de pré-réduits, forte importation de demi-produits, développement important de l'utilisation du four électrique à arc. Des précisions sont données sur l'évolution très rapide de la sidérurgie en Égypte, au Maroc et en Arabie Saoudite et sur la mise en route d'installations modernes de plus fortes capacités, en particulier de fours électriques et de laminoirs.

Le comportement du chlore et des alcalins dans le haut-fourneau et leur influence sur les propriétés de l'aggloméré en cours de réduction 31
E. Lectard, E. Hess, R. Lin

Une étude thermodynamique, des mesures industrielles et des expériences de laboratoire au moyen d'un four de réduction à contre courant montrent que le chlore peut s'accumuler et recirculer dans la cuve du haut-fourneau, majoritairement sous la forme de chlorures d'éléments alcalins. Pour des marches typiques de hauts-fourneaux, une superposition de deux cycles différenciés est mise en évidence : un cycle « classique » de composés alcalins non chlorés sur un domaine de température étendu et un cycle de (K,Na)Cl sur un domaine thermique plus étroit (600-1 000°C). D'après les essais en laboratoire, les effets des cycles combinés K/KCl sur le comportement de l'aggloméré en cours de réduction sont semblables à ceux du cycle « classique » d'alcalins en l'absence de chlore.

Technique de traitement des laitiers en cylindre tournant chez Baosteel 39
Shen Chengxiao, Li Yongqian, Wang Jianguang, Liu Yin

La technique de traitement des laitiers en cylindre tournant de Baosteel présente de nombreux avantages, tels qu'un transfert rapide, une sécurité accrue, une consommation énergétique réduite, etc. Les laitiers traités ont des propriétés stables et une granulométrie faible mais régulière, une teneur réduite en CaO libre et sont susceptibles de convenir pour de nombreuses applications.

Rénovation de la régulation de niveau en moule à l'aciérie de Dunkerque 43
J.- P. Radot, V. Lefez, P. Loridan, J.- P. Duwelz

Les variations de niveau d'acier en lingotière, cause importante de déclassement des brames et de perturbation de la production sur les coulées continues, peuvent résulter des mauvaises performances et de la non fiabilité des équipements de régulation. Un projet de rénovation a été réalisé à Dunkerque, après des études et essais prototypes qui ont permis le choix des différents composants : mécanisme et vérin de quenouille, capteur de niveau, électronique de régulation. L'installation d'une organisation de mise

en service permettant l'analyse quotidienne des signaux et résultats et des échanges fréquents avec l'équipe d'Usinor Ingénierie a permis d'atteindre rapidement les performances visées.

Des solutions économiques pour l'élimination des dioxines dans les fumées des fours électriques à arc 49
J. Lehner, A. Friedacher, L. Gould, W. Fingerhut

VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) a développé des systèmes très performants pour l'élimination des dioxines dans les fumées des fours électriques classiques ainsi que des fours « shaft ». Ces systèmes ont été mis en œuvre avec succès à l'échelle industrielle. Cet article décrit les composants et le mode d'action de ces systèmes, et renseigne sur les résultats en matière d'émissions qu'ils permettent d'atteindre.

Impact des contraintes réglementaires sur la construction automobile 57
M. Jeanneau, P. Pichant

L'automobile reste le moyen de déplacement privilégié en Europe. Sa souplesse d'utilisation et le besoin de liberté la rendent indispensable. Et pourtant l'automobile se voit dans le même temps accusée de jouer un rôle majeur dans la pollution atmosphérique et dans le réchauffement de la terre par effet de serre, d'être la principale cause de nuisance sonore et d'être dangereuse, obligeant ainsi les élus à réagir et à la faire évoluer sous la pression réglementaire. Cet article a pour objectif de faire le point de la réglementation qui la concerne et de décrire les solutions apportées par l'acier.

Création de valeur par l'innovation dans l'emballage alimentaire 67
B. van Haastrecht, H. Dommershuijzen, T. Hertogh

Dans le marché européen de l'acier pour emballage, 50 % est utilisé dans le secteur alimentaire. Les développements dans la fabrication des boîtes et dans la mise en boîte elle-même sont en général concentrés sur l'amélioration du process, l'allègement et la productivité. Ceci est obtenu par des améliorations incrémentales du process. Une approche plus radicale est possible. En se concentrant sur la valeur pour le client de nouveaux produits, elle consiste à développer de nouveaux produits et process. Des développements dans la stérilisation et l'emballage et la mise au point de nouveaux emballages sont examinés. Des calculs sur le process de stérilisation, tenant compte des aspects biologiques et aussi de la qualité des aliments, ont été réalisés. De nouvelles voies de création de valeur sont proposées.

Précipitation du cuivre dans la ferrite : prédiction des cinétiques de durcissement 71
M. Gouné, P. Maugis, E. Pinto Da Costa, D. Bouleau

Un modèle à base physique de prévision des cinétiques de durcissement dans les alliages Fe-Cu a été développé. Les effets induits par le vieillissement, la température et la composition y sont intégrés. Les résultats issus de ce modèle sont en bon accord avec les données expérimentales obtenues dans cette étude.

Evolution of the steel industry in the Arab World : the third AISU symposium (Arab Iron and Steel Union) on the electric arc furnace 23

J. Astier

After presentation of the historical background, the present structure of the Arab steel industry is described and its main characteristics discussed : insufficient domestic steel production, based on hot metal, scrap and mainly prereduced iron, high imports of semi-products, important development of the use of electric arc furnaces. Indications are then given on the rapid evolution of the steel industry in Egypt, Morocco and Saudi-Arabia, and on new, modern and larger capacity installations, in particular electric arc furnaces and rolling mills.

Behaviour of chlorine and alkalis in the blast furnace and effect on sinter properties during reduction 31

E. Lectard, E. Hess, R. Lin

Thermodynamic calculations have shown that chlorine can accumulate and cycle in the shaft of the blast furnace in the form of alkalis chlorides. Cycling of chlorine and alkalis in the upper part of the shaft was simulated at laboratory scale with a countercurrent reduction furnace (BORIS furnace) and also directly investigated at an industrial blast furnace. Experiments and calculations have shown the superposition of two cycles : one "pure" alkalis cycle in a large temperature domain, and a KCl cycle in a narrower range (600-1,000°C). According to the trials, effects of KCl on reduction and disintegration behaviour of sinter are similar to those of "pure" alkalis.

Technology of slag processing by rotary cylinder at Baosteel 39

Shen Chengxiao, Li Yongqian, Wang Jiangan, Liu Yin

The technology of slag processing by rotary cylinder at Baosteel has many advantages, such as short flow, higher efficiency, more safety, lower consumptions etc. Processed slag has stable properties and small but symmetrical granules, lower contents of free-CaO, and it can be used directly in many areas.

Revamping of mould level control equipments at the Dunkirk steelplant 43

J.-P. Radot, V. Lefez, P. Loridan, J.-P. Duwelz

Mould level variations, which are a significant cause of slab downgrading and production troubles at the continuous casters, can result from bad performances and low reliability of control equipments. A revamping project was realized at Dunkirk, after studies and prototype trials which enabled us to select the different components : stopper mechanism and actuating cylinder, level sensor, control electronics. A specific start-up organization, allowing for daily analysis of signals and results and frequent contacts with the engineering team, has permitted to reach quickly the targeted performances.

Low-cost solutions for the removal of dioxin from EAF offgas 49

J. Lehner, A. Friedacher, L. Gould, W. Fingerhut

VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) has developed highly efficient systems for the removal of dioxins from the offgas of

conventional electric arc furnaces, as well as of shaft furnaces. These systems have been successfully implemented at industrial scale. This paper describes the components and working principle of these systems and gives information on the achievable emission levels.

The impact of regulations on automotive manufacturing 57

M. Jeanneau, P. Pichant

The automobile is still the favored means of locomotion in Europe. Easy to use and a freedom satisfier make it indispensable in our daily lives. And yet the car is at the same time accused of playing a major role in atmospheric pollution and global warming of the earth by the greenhouse effect, being the main source of harmful noise and danger, and thus obliging lawmakers to react and make it evolve under regulatory pressure. The purpose of this article is to determine the current situation and posture in terms of law and regulations concerning it and to describe the solutions offered by steel.

Creating value through innovation in metal food packaging 67

B. van Haastrecht, H. Dommershuijzen, T. Hertogh

In the European market for packaging steel, 50 % is used in the food sector. Developments in canmaking and canning generally concentrate on process improvements, lightweighting and higher efficiencies. This is achieved by small process changes, but this evolutionary approach is not the optimum. Another option is the revolutionary approach. Concentrating on customer value, new products and processes should be developed. Developments in sterilization and packaging, and possibilities for new packaging designs are discussed. Calculations on the sterilization process have been carried out, concentrating on the amount of biological kill, but also considering final food quality. New options for value creation through innovation, complying with value chain requirements, are discussed.

Precipitation of copper in ferrite: Prediction of the strengthening kinetics 71

M. Gouné, P. Maugis, E. Pinto Da Costa, D. Bouleau

A physically based model to predict the strengthening kinetics induced by copper precipitation in the system Fe-Cu has been developed. The effects of aging time, temperature and composition are integrated in the model. The results of the calculations are in good agreement with the experimental observations.

Entwicklung des Eisenhüttenwesens in der arabischen Welt : Das dritte Symposium der UAFA (Union Arabe du Fer et de l'Acier) über den Elektroöfen 23
J. Astier

Nach einem historischen Überblick und der Darstellung der gegenwärtigen Struktur des Eisenhüttenwesens in der arabischen Welt werden die Hauptmerkmale dieser Eisenhüttenindustrie aufgeführt ; unzureichende Produktion ausgehend von Roheisen Schrott und hauptsächlich vorreduziertem Erz, hohe Einfuhr von Halbzeugen, starke Entwicklung der Anwendung des Elektroofens. Genaue Angaben werden zur schnellen Weiterentwicklung der Eisenhüttenindustrie in Ägypten, Marokko und Saudiarabien gemacht sowie über die Einführung moderner Anlagen höherer Kapazität, insbesondere von Elektroöfen und Walzwerken.

Das Verhalten von Chlor und der Alkalien im Hochofen und ihr Einfluss auf die Eigenschaften des Sinters im Verlauf der Reduktion 31
L. Lectard, E. Hess, R. Lin

Eine thermodynamische Untersuchung, industrielle Messungen und Laborversuche mit einem Gegenstrom-Reduktionsofen zeigen, dass das Chlor sich ansammeln und im Hochofenschacht rezerkulieren kann, hauptsächlich in Form der Chloride der Alkali-Elemente. Bei typischem Hochofenbetrieb lässt sich eine Überlagerung von zwei unterschiedlichen Zyklen nachweisen : einem « klassischen » Zyklus mit nichtchlorierten alkalischen Verbindungen über einen weiten Temperaturbereich und einem Zyklus mit (K, Na)Cl über einen engeren Temperaturbereich (600-1 000°C). Nach den Versuchen im Labor sind die Wirkungen kombinierter Zyklen K/KCl auf das Verhalten des Sinters während der Reduktion ähnlich wie diejenigen des « klassischen » Zyklus der Alkalien in Abwesenheit von Chlor.

Technologie der Behandlung von Schlacken im Drehzylinder bei Baosteel 39
Shen Chengxiao, Li Yongqian, Wang Jianguang, Liu Yin

Die Technologie der Behandlung von Schlacken im Drehzylinder von Baosteel bietet zahlreiche Vorteile wie ein schnelle Übertragung, eine erhöhte Sicherheit, ein verminderter Energieverbrauch, usw. Die behandelten Schlacken haben beständige Eigenschaften und eine geringe aber regelmässige Körnung, einen reduzierten Gehalt an freiem CaO und eignen sich für zahlreiche Anwendungen.

Erneuerung der Gießspiegelregelung der Stranggießkokille im Stahlwerk von Dunkerque. 43
J.-P. Radot, V. Lefez, P. Loridan J.-P. Duwelz

Die Schwankungen des Stahlniveaus in der Kokille verursachen beträchtliche Deklassierungen bei Brammen und Störungen der Produktion auf den kontinuierlichen Giessanlagen die von schlechten Leistungen und unzuverlässigen Regeleinrichtungen resultieren können. In Dunkerque wurde ein Erneuerungsprojekt nach Untersuchungen und Versuchen mit Prototypen durchgeführt, das die Auswahl verschiedener Komponenten erlaubte : dem Mechanismus und Antreib der Stopfenstange, dem Niveauregler, der Regelungselektronik. Der Einsatz einer Inbetriebnahmeorganisation erlaubte die tägliche Analyse der Steuersignale und

der Ergebnisse, und der häufige Austausch mit dem Usinor-Engineering ermöglichte die angestrebten Leistungen in kurzer Zeit zu erreichen.

Wirtschaftliche Lösungen für die Beseitigung der Dioxine aus den Abgasen von Elektroöfen 49
J. Lehner, A. Friedacher, L. Gould, W. Fingerhut

VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) hat hoch effiziente Systeme für die Beseitigung der Dioxine aus den Abgasen von konventionellen Elektroöfen wie von Schachtöfen entwickelt und im industriellen Maßstab erfolgreich implementiert. Der Artikel beschreibt Komponenten und Arbeitsweise solcher Systeme und dokumentiert die mit ihnen erreichbaren Emissionswerte.

Einfluss der gesetzlichen Zwänge auf den Automobilbau 57
M. Jeanneau, P. Pichant

Das Auto bleibt das bevorzugte Bewegungsmittel in Europa. Seine Beweglichkeit bei der Verwendung und das Bedürfnis nach Freiheit machen es unumgebar. Und dennoch sieht sich das Auto gleichzeitig angeklagt eine Hauptrolle bei der Luftverschmutzung und der Erderwärmung infolge des Treibhauseffektes zu spielen, und die Hauptursache für Lärmbelästigung und Gefahren zu sein. So sehen sich die Verantwortlichen gezwungen zu reagieren und den gesetzlichen Druck weiter zu entwickeln. Dieser Bericht hat zum Ziel eine Ortsbestimmung der gesetzlichen Regelungen zu machen und Lösungen zu beschreiben, die vom Stahl eingebracht werden.

Wertschöpfung durch Innovation in der Nahrungsmittelverpackung 67
B. van Haastrecht, H. Dommershuijzen, T. Hertogh

Im europäischen Markt für Verpackungen aus Stahl wird 50 % im Nahrungsmittelsektor verbraucht. Die Entwicklungen bei der Herstellung von Dosen und bei der Abfüllung der Dosen selbst sind im Allgemeinen auf die Verbesserung des Prozesses, die Gewichtsverringern und die Produktivität gerichtet. Erreicht wird dies durch schrittweise Teilverbesserungen des Prozesses. Eine durchgreifendere Annäherung ist aber möglich. Indem man sich bei neuen Produkten auf den Wert für den Kunden stützt, können neue Produkte und Prozess ausgedacht werden. Entwicklungen bei der Sterilisierung und Verpackung und die Einführung neuer Verpackungen wurden überprüft. Berechnungen für den Prozess der Sterilisation unter Berücksichtigung biologischer Aspekte und auch der Nahrungsmittelqualität wurden durchgeführt. Neue Wege der Wertschöpfung werden vorgeschlagen.

Ausscheidung von Kupfer in Ferrit : Vorhersage von Kinetiken der Härtung 71
M. Gouné, P. Maugis, E. Pinto Da Costa, D. Bouleau

Ein Vorhersagemodell auf physikalischer Basis wurde für die Kinetiken der Ausscheidungshärtung in Fe-Cu-Legierungen entwickelt. Die durch die Alterung, Temperatur und Zusammensetzung induzierten Wirkungen wurden integriert. Die Ergebnisse aus diesem Modell stehen in guter Übereinstimmung mit den in dieser Untersuchung erzielten experimentellen Daten.

Evolución de la siderurgia del Mundo Árabe : tercer simposio de la UAHA (Unión Árabe del Hierro y del Acero) sobre el horno eléctrico 23
J. Astier

Después de una revisión histórica y la presentación de la estructura actual de la siderurgia del Mundo Árabe, se citan las características principales de esta siderurgia : producción deficitaria de acero a partir de fundición, de chatarra y sobretodo de prerreducidos, fuerte importación de semi-productos, desarrollo importante de la utilización del horno eléctrico de arco. Se dan datos precisos de la rápida evolución de la siderurgia en Egipto, Marruecos y en Arabia Saudi y sobre la puesta en marcha de las mas modernas y capacitadas instalaciones, en particular de hornos eléctricos y laminadoras.

Comportamiento del cloro y los alcalis en el alto horno y su influencia sobre las propiedades del aglomerado en curso de reducción 31
E. Lectard, E. Hess, R. Lin

Un estudio termodinámico, de las medidas industriales y de las experiencias de laboratorio por medio de un horno de reducción en contracorriente muestran que el cloro se puede acumular y recircular en la cuba del alto horno, mayoritariamente bajo la forma de cloruros de elementos alcalinos. Para las marchas típicas de los altos hornos, se pone en evidencia una superposición de dos ciclos diferenciados : un ciclo « clásico » de compuestos alcalinos no clorados sobre un amplio dominio de temperaturas y un ciclo de (K,Na)Cl sobre un dominio térmico mas estrecho (600-1 000°C). Según los ensayos de laboratorio, los efectos de los ciclos combinados K/KCl sobre el comportamiento del aglomerado en curso de reducción son similares a los del ciclo « clásico » de alcalinos en ausencia de cloro.

Tecnología de tratamiento de escorias en cilindro giratorio en Baosteel 39
Shen Chengxiao, Li Yongqian, Wang Jiangang, Liu Yin

La tecnología de tratamiento de escorias en cilindro giratorio de Baosteel presenta numerosas ventajas, tales como una transferencia rápida, una mayor seguridad, un consumo energético reducido, etc. Las escorias tratadas tienen propiedades estables y una granulometría débil pero regular, un contenido reducido en CaO libre y son susceptibles de satisfacer numerosas aplicaciones.

Renovación de la regulación de nivel en el molde en la aceria de Dunquerque 43
J.-P. Radot, V. Lefez, P. Loridan, J.- P. Duwelz

Las variaciones de nivel del acero en la lingotera, causa un importante desarreglo de los lingotes y perturbación de la producción en las coladas continuas, pudiendo resultar malos comportamientos y la no fiabilidad de los equipos de regulación. Un proyecto de renovación ha sido realizado en Dunquerque, después de estudios y de ensayos prototipo que han permitido la elección de diferentes componentes : mecanismo y gato de rueda, captador de nivel, electrónica y regulación. El contar en el lugar con una organización de puesta en servicio permitiendo el análisis cotidiano de las señales y resultados y los cambios frecuentes con el equipo de USINOR Ingeniería ha permitido alcanzar rapidamente el comportamiento previsto.

Soluciones economicas para la eliminación de las dioxinas de los humos de los hornos eléctricos de arco 49
J. Lehner, A. Friedacher, L. Gould, W. Fingerhut

VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAX) ha desarrollado los sistemas con muy buenos resultados para la eliminación de las dioxinas en los humos de los hornos eléctricos clásicos así como de los hornos « shaft ». Estos sistemas han sido puestos en obra con éxito a escala industrial. Este artículo describe los componentes y el modo de actuación de estos sistemas, y enseña sobre los resultados en materia de emisiones que permiten alcanzar.

Impacto de las tensiones reglamentarias en la fabricación de automóviles 57
M. Jeanneau, P. Pichant

El automóvil sigue siendo el medio de desplazamiento privilegiado en Europa. Su flexibilidad de utilización y la necesidad de libertad lo hacen insustituible. Sin embargo el automóvil se ve al mismo tiempo acusado de jugar un papel importante en la contaminación atmosférica y en el recalentamiento de la tierra por el efecto invernadero, de ser la causa principal de ruido y de ser peligroso, obligando así a reaccionar y hacerlo evaluar bajo la presión reglamentaria. Este artículo tiene por objeto verificar el punto de la reglamentación que lo concierne y describir las soluciones aportadas por el acero.

Creación de valor por innovación en el embalaje alimentario 67
B. Van Haastrecht, H. Dommershuijzen, T. Hertogh

En el mercado europeo del acero para embalaje, 50 % se utiliza en el sector alimentario. Los desarrollos en la fabricación de latas están en general concentradas en la mejora del proceso, aligeramiento y productividad. Esto se obtiene con las mejoras incrementales del proceso. Es posible una aproximación mas radical. En lo que concierne al valor para e cliente de los nuevos productos, consiste desarrollos en la esterilización y el embalaje y la puesta a punto de nuevos embalajes se examinan con detenimiento. Se han realizado los cálculos sobre los procesos de esterilización, teniendo en cuenta los aspectos biológicos y también la calidad de los alimentos. Se proponen nuevas vías de creación de valores.

Precipitación de cobre en la ferrita: prediccion de las cinéticas de endurecimiento 71
M. Gouné, P. Maugis, E. Pinto Da Costa, D. Bouleau

Se ha desarrollado un modelo de base física de previsión de las cinéticas de endurecimiento en las aleaciones Fe-Cu. Son integrados los efectos inducidos por el envejecimiento, la temperatura y la composición. Los resultados sacados de este modelo están en buen acuerdo con los datos experimentales obtenidos en este estudio.