

FRANÇAIS

Une nouvelle installation d'injection de charbon pour la réduction des dioxines aux agglomérations de Sidmar

..... p. 321
L. Bonte, K. Buttiens, R. Fournelle, G. Merchiers, M. Pieters

De 1998 à 1999, une vaste campagne de mesures de dioxines a eu lieu à Sidmar. Plus de 500 mesures ont été effectuées. Plusieurs hypothèses et absorbants ont été testés pour la réduction des dioxines. Des améliorations dans la conduite du procédé et l'emploi de chaux vive ont permis de réduire les émissions de dioxines de 85 %. En vue d'une diminution supplémentaire, il a été décidé de construire une installation industrielle d'injection de charbon aux agglomérations. La réduction actuelle des émissions de dioxines s'élève à plus de 95 % et devrait atteindre 97 % en 2001.

Améliorations techniques pour la production d'aciers propres à l'aciérie n° 3 de Wisco en Chine

..... p. 327
Z. Yu, W. Zheng, X. Wang, Y. Zou

Au cours des dernières années, différentes dispositions ont été prises pour améliorer la propreté des aciers élaborés à l'aciérie n° 3. Ces mesures concernent en particulier la teneur en impuretés telles que C, N, H, S et O total. La quantité et la nature des inclusions non métalliques peuvent également être contrôlées et leur morphologie modifiée. Les résultats obtenus dans le cas des aciers IF et des nuances pour gazoducs sont présentés.

La nouvelle usine sidérurgique compacte de Suez Steel, Égypte

..... p. 335
M. Hiebler, E. Pollak

En mars 2000, la nouvelle usine sidérurgique compacte de Suez Steel (Adabia, Égypte), construite par VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) a été mise en service avec succès. Avec un four électrique de type « Finger Shaft » (système FUCHS), un four poche et une machine de coulée continue à 5 lignes, cette usine aux équipements ultra-modernes a une capacité de production de 600 000 t/an de billettes en aciers de construction. Depuis la mise en service, de nouveaux records de production sont régulièrement établis.

Mise en place de briques MgO-C pour les parties basses de cuves de RH

..... p. 347
T. Takeda, K. Aida, M. Nanbu, H. Nomura

Dans le but de prolonger la durée des campagnes des parties basses de RH et afin de recycler les réfractaires usagés, nous avons installé des briques de magnésie-carbone sur ces parties basses. Ces briques ont une durée de vie de l'ordre de 15 % supérieure à celle des briques magnésie-Cr habituellement utilisées. Leur utilisation n'est pas incompatible avec l'élaboration d'aciers à ultra-bas carbone.

Voyage dans une lingotière de coulée continue. Mesures laser et électromagnétiques de l'hydrodynamique de l'acier

..... p. 353
P.H. Dauby, M.B. Assar, G.D. Lawson

Des techniques originales de mesure de la vitesse de l'acier en lingotière sont présentées ainsi que les résultats obtenus. Des mesures laser sur modèles à eau sont comparées à des mesures de vitesse de l'acier liquide par capteurs électromagnétiques dans des lingotières à brames industrielles (plus de six mois d'opération continue). Les observations et conclusions sont corroborées par des mesures de profils d'épaisseur de la couche fondue de poudre de coulée continue, des mesures aux rayons X de la distribution des bulles d'argon piégées dans les brames ainsi que des déterminations par sonde électronique de la composition des défauts observés sur acier.

La coulée continue à grande vitesse avec la lingotière DIAMOLD chez ISPAT Unimétal

..... p. 367
A. Noblot, P. Sutter, F. Wimmer, K. Frauenhuber, L. Gould

En 1999 et 2000, les six lignes de la machine de coulée continue de billettes d'ISPAT Unimétal à Gandrange (France) ont été équipées des lingotières DIAMOLD mises au point par VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI). Cette opération n'a exigé aucune modification de construction de la machine et n'a représenté qu'un investissement léger. Le nouveau type de lingotière permet d'obtenir des vitesses de coulée continue très élevées (supérieures à 3 m/min) tout en respectant les critères de qualité de produits très variés.

Amélioration de la coulée continue de blooms grâce à un dégrossisseur à taux de réduction élevé

..... p. 375
Y. Hashimoto, Y. Kinomoto, K. Watanabe, M. Baba, J. Nishino, T. Yatsuzuka, K. Sugawara

En mai 1998, l'usine de Muroran a installé une coulée « près des cotes » et un procédé compact de forte réduction dans son aciérie. La machine n° 3 a été modernisée pour couler des blooms de moyenne section ; un four de réchauffage et un dégrossisseur à deux passes ont été totalement rénovés. La machine n° 3 coule des blooms de 220 × 220 mm², et le dégrossisseur réduit la section à 162 × 162 mm². Ce procédé combiné améliore la qualité des billettes coulées et permet d'atteindre une productivité élevée.

Aspects pratiques concernant la conception, l'exploitation et la performance des systèmes d'arrosage des machines de coulée continue

..... p. 383
B. Patrick, B. Barber, D. Brown

Des améliorations aux systèmes de refroidissement secondaires de machines de coulée continue de brames, blooms, billettes et brames minces ont été faites, permettant un meilleur contrôle de la température et de la qualité de surface, au niveau de la ligne de coulée. Cela a été permis par la combinaison, d'une part de tests de laboratoire sur les caractéristiques d'arrosage et les coefficients de transferts thermiques, d'autre part d'une modélisation mathématique originale, et enfin de mesures détaillées sur site.

Démarrage de la ligne modernisée de recuit continu n° 2 à l'usine de Kawasaki Steel à Chiba p. 391

K. Miyagawa, K. Sambonchiku, M. Iri, Y. Yamashita, K. Iizumi, H. Seriu, M. Toki

Kawasaki Steel Corporation a conduit un projet de modernisation sur le recuit continu n° 2 de l'usine de Chiba en réalisant un couplage du recuit continu avec le skin-pass existant, ainsi qu'avec des installations nouvellement construites en aval. Du fait que le recuit continu n° 2 et le skin-pass sont disposés en parallèle, Kawasaki a développé le premier système industriel au monde de retournement de bande de type sans contact sur coussin d'air, appelé « retourneur hélicoïdal ».

La formation des poussières dans un réacteur sidérurgique p. 399

J.C. Huber, P. Rocabois, M. Faral, J.P. Birat, F. Patisson, D. Ablitzer

Pour maîtriser la formation des poussières dans un réacteur sidérurgique, il est nécessaire de comprendre les mécanismes de leur genèse. Les projections par éclatement des bulles constituent le mécanisme d'émission principal. Notre dispositif expérimental permet de visualiser cet éclatement et de quantifier les projections. L'évolution chimique dans le circuit de captage est simulée par calculs thermodynamiques : les paramètres les plus importants pour maîtriser la minéralogie des poussières sont le rapport Zn/Fe et l'activité en oxygène (p_{CO_2}/p_{CO}) aux différentes températures.

Les traitements de surface sous vide p. 411

L. Tomasini

Les domaines d'utilisation des traitements sous vide sont rappelés. La préparation de surface, étape préliminaire indispensable à l'élaboration de tout revêtement, est d'abord évoquée. Les principales techniques de dépôt sous vide sont ensuite décrites en détail, avec un éclairage plus spécifique sur les technologies utilisées en milieu industriel, avec leurs avantages et inconvénients respectifs. Enfin, au travers d'exemples concrets d'exploitation industrielle, différents domaines d'application des revêtements élaborés sous vide, ainsi que le volume des marchés concernés, sont indiqués.

ENGLISH

A new coal injection installation for dioxin reduction at the Sidmar sinterplants p. 321

L. Bonte, K. Buttiens, R. Fournelle, G. Merchiers, M. Pieters

From 1998 to 1999, an extremely intensive dioxin measuring campaign has been performed at the sinterplants of Sidmar. More than 500 measurements have been made. Several hypotheses and adsorbents have been tested for the reduction of the dioxins. Process control improvements and the use of burnt lime then allowed reducing the dioxin emissions by 85 %. For a further decrease, it was decided to build an industrial coal injection installation at the sinterplants. The present reduction of the dioxin emissions is more than 95 % and will reach 97 % in 2001.

Technical improvement on clean steel in the No.3 steel plant at Wisco, China p. 327

Z. Yu, W. Zheng, X. Wang, Y. Zou

In recent years, a series of measures have been taken to improve the cleanliness of the steel produced in the steel plant No.3 of Wisco. The content of impurities like C, N, H, S and total O is accurately controlled. The amount and nature of non-metallic inclusions can be adjusted and their shape modified. Results obtained in the case of IF steel and linepipe grades are presented.

The new compact steelmaking plant at Suez Steel, Egypt p. 335

M. Hiebler, E. Pollak

In March 2000, a new compact steelmaking plant of Suez Steel (Adabia, Egypt), erected by VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI), has successfully been started up. With a Finger Shaft type electric arc furnace (FUCHS system), a ladle furnace and a 5-strand caster, this highly modern plant has a capacity of 600,000 t/year of structural steel billets. Since the start up, new production records are continuously established.

Application of MgO-C bricks for the RH degasser lower vessel p. 347

T. Takeda, K. Aida, M. Nanbu, H. Nomura

In order to extend the RH lower vessel campaign life and to recycle used retractorics, MgO-C bricks were applied for the RH lower vessel. As a result, the campaign life of the lower vessel has been extended by approximately 15 %, compared with magnesia-chromite bricks normally used. It was further ensured that it was possible to refine ultra-low carbon steel under these conditions.

PIV and MFC measurements in a continuous caster mould. New tools to penetrate the caster black box p. 353

P.H. Dauby, M.B. Assar, G.D. Lawson

When argon gas is injected into the caster moulds, the similarity between water models and actual casting conditions comes into question. This is why LTV decided to investigate new technologies. The paper presents these technologies and discusses the programme results. PIV is a powerful laser-based technology that was used on the LTV 0.4 and full-scale water models to determine water velocities. MFC sensors are magnetic sensors that were installed on the LTV Cleveland-East 2-strand slab caster to measure actual liquid steel velocities. In addition, nails boards, X-ray and SEM analyses were extensively used to determine molten slag layer thickness profiles during casting, gas bubbles/pinholes location and steel defect composition, respectively.

Application of DIAMOLD high-speed casting technology at ISPAT Unimetal p. 367

A. Noblot, P. Sutter, F. Wimmer, K. Frauenhuber, L. Gould

During 1999 and 2000, the six lines of the continuous billet casting machine of ISPAT Unimetal at Gandrange (France) have been equipped with the DIAMOLD moulds developed by VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI). This transformation required no constructional change of the machine and represented only a minimum investment. The new mould technology allows to cast at very high speeds (above 3 m/min) and to comply with all quality requirements for a wide range of steel grades.

Improvement of bloom casting and high reduction breakdown processp. 375

Y. Hashimoto, Y. Kinomoto, K. Watanabe, M. Baba, J. Nishino, T. Yatsuzuka, K. Sugawara

In May 1998, Muroran Works installed a near-net shape casting and compact high reduction (NCR) process in its steelmaking plant. The No.3 continuous casting machine was rearranged to cast middle cross section blooms, and a reheating furnace and a 2-passes high reduction breakdown mill were newly equipped. No.3 CCM casts square 220 mm mould size blooms and the breakdown mill reduces their cross section to square 162 mm. This combined process improved the quality of the cast billets and achieved high productivity.

Practical aspects of the design, operation and performance of caster spray systems p. 383

B. Patrick, B. Barber, D. Brown

Improvements have been made to slab, bloom, billet and thin slab caster secondary cooling systems giving better control of strand surface temperature and quality. This has been achieved by a combination of laboratory-based tests of spray characteristics and heat transfer coefficient (htc), innovative mathematical modelling and detailed on-plant measurements of temperatures and spray conditions.

Start up of the revamped No.2 continuous annealing line of Kawasaki Steel at Chiba p. 391

K. Miyagawa, K. Sambonchiku, M. Iri, Y. Yamashita, K. Iizumi, H. Seriu, M. Toki

Kawasaki Steel Corporation carried out a modernization project at the Chiba works No.2 continuous annealing line by linking the CAL with the existing skinpass mill and newly constructed facilities in the downstream area. Because the No.2 CAL and the skinpass mill are arranged in parallel, Kawasaki developed the world steel industry's first non-contact air floatation type strip turning device, called the "Helical turner".

Dust formation in a steelmaking reactor p. 399

J.C. Huber, P. Rocabois, M. Faral, J.P. Birat, F. Patisson, D. Ablitzer

To control the generation of dust in a steelmaking reactor, it is necessary to understand the underlying physical mechanisms. An experimental device has been developed to study the main emission mechanism, i.e. the projections from bursting bubbles. We visualized the burst on liquid steel and quantified the subsequent emission. The chemical evolution inside the fume exhaust system is simulated by thermodynamic calculations : the key parameters for controlling dust mineralogy are the Fe/Zn ratio, the oxygen activity (p_{CO_2}/p_{CO}) and the temperature evolution.

Vacuum surface treatments p. 411

L. Tomasini

The applications of vacuum treatments for coating metals are recalled. The surface preparation, which is essential for any efficient deposition process, is first examined. The main vacuum coating techniques are described in detail, with the emphasis on technologies actually used in industry, with their advantages and disadvantages. Examples of the industrial application of this process are given and their economic importance discussed.

DEUTSCH

Eine neue Anlage für das Einblasen von Kohle zur Reduktion der Dioxine für die Sinteranlagen von Sidmar S. 321

L. Bonte, K. Buttiens, R. Fournelle, G. Merchiers, M. Pieters

Von 1998 bis 1999 fand eine breit angelegte Kampagne von Dioxin-Messungen bei Sidmar statt. Mehr als 500 Messungen wurden durchgeführt. Einige Hypothesen und Absorptionsmittel zur Reduktion der Dioxine wurden getestet. Verbesserungen in der Prozessführung und die Verwendung von ungelöschtem Kalk ermöglichten die Dioxin-Emissionen um 85 % zu verringern. Im Hinblick auf eine zusätzliche Reduktion wurde entschieden, eine industrielle Anlage für das Einblasen von Kohle in den Sinter zu bauen. Die gegenwärtige Reduktion der Dioxin-Emissionen beträgt mehr als 95 % und soll 97 % im Jahr 2001 erreichen.

Technische Verbesserungen für die Stahlherzeugung im Stahlwerk Nr.3 von Wisco in China S. 327

Z. Yu, W. Zheng, X. Wang, Y. Zou

Im Verlauf der letzten Jahre wurden verschiedene Vorkehrungen zur Verbesserung der Reinheit der im Stahlwerk Nr.3 hergestellten Stähle getroffen. Diese Massnahmen betreffen insbesondere den Gehalt von Verunreinigungen wie C, N, H, S und den Gesamtsauerstoff. Die Menge und Art der nichtmetallischen Einschlüsse konnte ebenso kontrolliert werden wie die Veränderung ihrer Morphologie. Die bei IF-Stählen und bei Sorten für Gasleitungen erzielten Ergebnisse werden dargelegt.

Das neue Kompaktstahlwerk von Suez Steel, Ägypten S. 335

M. Hiebler, E. Pollak

Im März 2000 wurde das von VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) errichtete neue Kompakthüttenwerk von SUEZ STEEL (Adabia, Ägypten) erfolgreich in Betrieb genommen. Mit einem Elektroofen des Typs « Finger Shaft » (System FUCHS), einem Pfannenofen und einer 5-strängigen Stranggießanlage hat das modernst ausgerüstete Werk eine Jahreskapazität von 600 000 t Baustahl-Knüppeln. Seit der Inbetriebnahme wurden laufend Produktionsrekorde aufgestellt.

Einsatz von MgO-C-Steinen im unteren Teil von RH-Gefäßen S. 347

T. Takeda, K. Aida, M. Nanbu, H. Nomura

Mit dem Ziel die Lebensdauer der Verschleißstoffe im unteren Teil der RH- Gefäße zu verlängern und auch um die verschlissenen Feuerfestmassen zu rezyklieren, wurden Magnesia- Kohlenstoff-Steine eingebaut. Diese Steine besitzen eine um 15 % längere Lebensdauer als die üblicherweise verwendeten Magnesia-Cr-Steine. Ihre Verwendung schliesst die Herstellung von Stählen mit ultratiefem Kohlenstoffgehalt nicht aus.

Fahrt durch eine Kokille für das kontinuierliche Gießen. Laser- und elektromagnetische Messungen der Hydrodynamik des Stahls S. 353

P.H. Dauby, M.B. Assar, G.D. Lawson

Eigenartige Techniken der Geschwindigkeitsmessung von Stahl in der Kokille wie auch die erzielten Ergebnisse werden dargestellt. Lasermessungen an Wassermodellen werden mit Messungen der

Geschwindigkeit von flüssigem Stahl mit elektromagnetischen Sonden in industriellen Brammenkokillen verglichen (während mehr als sechs Monaten kontinuierlichen Betriebes). Die Beobachtungen und Schlussfolgerungen wurden durch Messungen der Profildicken der geschmolzenen Schicht des Stranggiesspulvers, durch Röntgenstrahlbestimmungen der Verteilung der in den Brammen eingefangenen Argonbläschen sowie durch die Bestimmung der Zusammensetzung der auf dem Stahl beobachteten Fehler mittels der Elektronensonde, unterstützt.

Das Stranggiessen mit hoher Geschwindigkeit mit der DIAMOLD- Kokille bei ISPAT Unimetal S. 367
A. Noblot, P. Sutter, F. Wimmer, K. Frauenhuber, L. Gould

1999 und 2000 wurden die sechs Linien der Stranggiessmaschine für Knüppel bei ISPAT Unimetal in Gandrange (Frankreich) mit DIAMOLD Kokillen von VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) ausgerüstet. Dieser Vorgang erforderte keinerlei Konstruktionsänderung der Maschine und stellte nur eine kleine Investition dar. Der neue Kokillentyp ermöglicht sehr hohe Stranggiessgeschwindigkeiten (über 3 m/min) zu erreichen, unter Einhaltung der Qualitätskriterien bei sehr verschiedenen Produkten.

Verbesserung des Stranggiessens von Vorblöcken und Einsatz eines Blockgerüsts mit hohem Reduktionsgrad S. 375
Y. Hashimoto, Y. Kinomoto, K. Watanabe, M. Baba, J. Nishino, T. Yatsuzuka

Im Mai 1998 wurde im Stahlwerk des Werkes Muroran eine « abmessungsnah » Giesseinrichtung und eine kompakte Walzanlage mit starker Reduktion eingesetzt. Die Maschine Nr.3 wurde für das Giessen von Vorblöcken mittleren Querschnitts modernisiert ; ein Wärmofen und ein Blockgerüst mit zwei Stichen wurde total erneuert. Die Maschine Nr.3 giesst Blöcke von 220 × 220 mm² und das Vorblockgerüst reduziert diese auf den Querschnitt 162 × 162 mm². Dieser kombinierte Prozess verbessert die Qualität der gegossenen Knüppel und ermöglicht eine höhere Produktivität zu erreichen.

Praktische Aspekte, die das Konzept, den Betrieb und die Leistung von Sprühsystemen für Stranggiessmaschinen betreffen S. 383
B. Patrick, B. Barber, D. Brown

Verbesserungen an den Sekundärkühlensystemen von Stranggiessmaschinen für Brammen, Blöcke, Knüppel und Dünnbrammen wurden durchgeführt, die eine bessere Kontrolle der Temperatur und der Oberflächenqualität im Stranggiessprozess erlauben. Dies wurde möglich durch die Kombination von einerseits Laborversuchen über die Sprühcharakteristik und den Wärmeübergang und andererseits durch ein neues mathematisches Modell, sowie letztlich durch ausführliche Messungen an betrieblichen Anlagen.

Anfahren der modernisierten kontinuierlichen Glühlinie Nr.2 im Werk Kawasaki Steel in Chiba S. 391
K. Miyagawa, K. Sambonchiku, M. Iri, Y. Yamashita, K. Iizumi, H. Soriu, M. Toki

Kawasaki Steel Corporation führte ein Modernisierungsprojekt der Glühlinie Nr.2 im Werk Chiba durch, wobei eine Kopplung der kontinuierlichen Glühlinie mit dem vorhandenen skin-pass, sowie mit kürzlich nachgebauten Einrichtungen vorgenommen wurde. Weil die kontinuierliche Glühlinie Nr.2 und das skin-pass parallel angeordnet sind, entwickelte Kawasaki das erste industrielle System der Welt für ein berührungsfreies Rückführungssystem

des Bandes auf Luftkissen, als schraubenartige Rückführung bezeichnet.

Die Entstehung von Stäuben in einem Eisenhütten-Reaktionsgefäß S. 399
J.C. Huber, P. Rocabois, M. Faral, J.P. Birat, F. Patisson, D. Ablitzer

Um die Entstehung von Stäuben in einem Eisenhüttengefäß zu beherrschen ist es notwendig, die Mechanismen ihres Ursprungs zu verstehen. Die Spritzer durch das Platzen von Blasen stellt den Hauptemissionsmechanismus dar. Unsere Versuchsvorrichtung ermöglichte dieses Platzen sichtbar zu machen und die Spritzer zu quantifizieren. Die chemische Entwicklung der Stäube im Bereich der Auffangensleitung wurde mittels thermodynamischer Berechnungen simuliert : die wichtigsten Parameter für die Beherrschung der Mineralogie der Stäube sind das Zn/Fe-Verhältnis und die Sauerstoffaktivität (p_{CO_2}/p_{CO}) bei verschiedenen Temperaturen.

Oberflächenbehandlungen unter Vakuum S. 411
L. Tomasini.

Die Anwendungsgebiete von Vakuum- Oberflächenbehandlungen werden in Erinnerung gerufen. Die Vorbereitung der Oberfläche, unentbehrliche Vorstufe bei der Herstellung jeder Beschichtung, wird hervorgehoben. Die wichtigsten Techniken der Abscheidung unter Vakuum werden dann im Detail beschrieben, mit einer spezifischen Betrachtung der im industriellen Bereich benutzten Technologien, mit ihren Vorteilen bzw. Nachteilen. Zum Schluss werden konkrete Beispiele der industriellen Verwertung, verschiedene Anwendungsgebiete von unter Vakuum hergestellten Beschichtungen sowie das entsprechende Marktvolumen, aufgezeigt.

ESPAÑOL

Una nueva instalación de inyección de carbón para la reducción de las dioxinas en los aglomerados de Sidmar p. 321
L. Bonte, K. Buttiens, R. Fournelle, G. Merchiers, M. Pieters

De 1998 a 1999, una gran campaña de medida de dioxinas ha tenido lugar en Sidmar. Se han efectuado más de 500 medidas. Varias hipótesis y absorbentes han sido ensayados para la reducción de dioxinas. Las mejoras en la conducción del procedimiento y el empleo de cal viva han permitido reducir las emisiones de dioxinas del 85 %. Con vista a una disminución suplementaria, se ha decidido construir una instalación industrial de inyección de carbón a los aglomerados. La reducción actual de emisiones de dioxinas se eleva a más del 95 % y deberá alcanzar el 97 % en el 2001.

Mejoras técnicas para la producción de aceros limpios en la acería n° 3 de Wisco en China p. 327
Z. Yu, W. Zheng, W. Wang, Y. Zou

Durante los últimos años, se han tomado diferentes disposiciones para mejorar la limpieza de los aceros elaborados en la acería n° 3. Estas medidas conciernen en particular al contenido en impurezas tales como C, N, H, S y O total. La cantidad y la naturaleza de las inclusiones no metálicas pueden igualmente ser controladas y modificada su morfología. Se presentan los resultados obtenidos en el caso de los aceros IF y los tipos para gaseoductos.

La nueva acería compacta de Suez Steel, Egipto p. 335
M. Hiebler, E. Pollak

En marzo 2000, la nueva fábrica siderúrgica compacta (Adabia, Egipto) construida por VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI) se ha puesta en servicio con éxito. Con un horno eléctrico del tipo « Finger Shaft » (sistema Fuchs), un horno cuchara y una máquina de colada continua en 5 líneas, esta planta con equipos ultra-modernos tiene una capacidad de producción de 600 000 t/año de palanquillas de acero estructural. Desde la puesta en servicio, nuevos récords de producción son continuamente establecidos.

Colocación de ladrillos MgO-C para las partes bajas de cubas de RH p. 347
T. Takeda, K. Aida, M. Nanbu, H. Nomura

Con el fin de prolongar la duración de las campañas de las partes bajas del RH y con el fin de reciclar los refractarios usados, se han instalados ladrillos de magnesia-carbono sobre las partes bajas. Estos ladrillos tienen una vida del orden 15 % superior a los ladrillos habitualmente utilizados de magnesia-Cr. Su utilización no es incompatible con la elaboración de ultra bajo carbono.

Viaje en una lingotera de colada continua. Medidas laser y electromagnéticas de la hidrodinámica del acero p. 353
P.H. Dauby, M.B. Assar, G.D. Lawson

Se presentan las técnicas originales de medida de la velocidad del acero en lingotera y los resultados obtenidos. Las medidas laser sobre modelos con agua se comparan con las medidas de velocidad del acero líquido por captadores electromagnéticos en las lingoteras de desbastados planos industriales (más de seis meses de operación continua). Las observaciones y conclusiones son corroboradas por la medida de perfiles de espesor de la capa fundida de polvo de colada continua, con la medida con rayos X de la distribución de las burbujas de argón atrapadas en los desbastados planos así como las determinaciones por sonda electrónica de la composición de los defectos observados sobre el acero.

La colada continua a gran velocidad con la lingotera DIAMOLD en ISPAT Unimetal p. 367
A. Noblot, P. Sutter, F. Wimmer, K. Frauenhuber, L. Gould

En 1999 y 2000, las seis líneas de la máquina de colada continua de palanquilla de ISPAT Unimetal de Gandrange (Francia) han sido equipadas de lingoteras DIAMOLD puestas a punto VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau (VAI). Esta operación no ha exigido ninguna modificación de construcción de la máquina y no ha representado más que una ligera inversión. El nuevo tipo de lingotera permite obtener velocidades de colada continua muy elevadas (superiores a 3 m/min) respetando los criterios de calidad de productos muy variados.

Mejora de la colada continua de blooms gracias a un desbastador a tasa de reducción elevada p. 375
Y. Hashimoto, Y. Kinomoto, K. Watanabe, M. Baba, J. Nishino, T. Yatsuzuka, K. Sugawara

En mayo de 1998, la fábrica de Muroan ha instalado una colada « próxima a la forma final » y un procedimiento compacto de fuerte reducción en su acería. La máquina n° 3 ha sido modernizada para colar los blooms de media sección ; un horno de recalentamiento y un desbastador de dos pases han sido totalmente renovados. La máquina n° 3 cuela los blooms de 220 × 220 mm², y el desbastador

reduce la sección a 162 × 162 mm². Este procedimiento combinado mejora la calidad de las palanquillas coladas y permite alcanzar una productividad elevada.

Aspectos prácticos concernientes a la concepción, explotación y comportamiento de los sistemas de riego de las máquinas de colada continua. p. 383
B. Patrick, B. Barber, D. Brown

Las mejoras de los sistemas de enfriamiento secundario de máquinas de colada continua de tochos, blooms, palanquillas y desbastados planos delgados se han hecho permitiendo un mejor control de la temperatura y de la calidad superficial, a nivel de la línea de colada. Eso ha sido permitido por la combinación, de una parte de ensayos de laboratorio sobre las características del riego y los coeficientes de transferencias térmicas, de otra parte de una modelización matemática original, y finalmente por medidas detalladas in situ.

Arranque de la línea modernizada de recocido continuo n° 2 de la fábrica de Kawasaki Steel en Chiba p. 391
K. Miyagawa, K. Sambonchiku, M. Iri, Y. Yamashita, K. Iizumi, H. Seriu, M. Toki

Kawasaki Steel Corporation ha conducido un proyecto de modernización sobre el recocido continuo n° 2 de la fábrica de Chiba realizando un acoplamiento del recocido continuo con el skin-pass existente, así como las instalaciones recientemente construidas como aval. De hecho el recocido continuo n° 2 y el skin-pass están dispuestos en paralelo, Kawasaki ha desarrollado el primer sistema industrial del mundo de retorno de banda tipo sin contacto sobre colchón de aire, denominado « retornador helicoidal ».

La formación de polvos en un reactor siderúrgico p. 399
J.C. Huber, P. Rocabois, M. Faral, J.P. Birat, F. Patisson, D. Ablitzer

Para controlar la formación de polvos en un reactor siderúrgico, es necesario comprender los mecanismos de su génesis. Las proyecciones por estallido de burbujas constituyen el mecanismo de emisión principal. Nuestro dispositivo experimental permite visualizar este estallido y cuantificar las proyecciones. La evolución química en el circuito de captación está simulada por cálculos termodinámicos : los parámetros más importantes para controlar la mineralogía de los polvos son la relación Zn/Fe y la actividad en oxígeno (p_{CO_2}/p_{CO}) a las diferentes temperaturas.

Los tratamientos de superficie bajo vacío p. 411
L. Tomasini

Se recuerdan los dominios de utilización de los tratamientos bajo vacío. La preparación de superficie, etapa preliminar indispensable para la elaboración de todo revestimiento, es primeramente evocada. Las principales técnicas de depósito bajo vacío son a continuación descritas con detalle, de una forma más específica en las tecnologías utilizadas en medio industrial, con sus respectivas ventajas e inconvenientes. Finalmente, se indica a través de ejemplos concretos de explotación industrial, diferentes campos de aplicación de los revestimientos elaborados bajo vacío, así como el volumen de mercado que les concierne.