

FRANÇAIS

Primaire anti-corrosion soudable pour l'industrie automobile 5/537

A. Schnell, F.-M. Androsch, K.-H. Stelinberger

L'industrie automobile utilise un primaire anti-corrosion à base de Zn. Cette première génération est appliquée sur un pré-dépôt sans chromate. Des développements complémentaires, ont permis de proposer un primaire anti-corrosion de « seconde génération ». Ce nouveau type de revêtement a une plus forte épaisseur, une résistance anti-corrosion double de celle de la génération précédente, avec une température de cuisson compatible avec les aciers à bake-hardening. Les propriétés de résistance à la corrosion, d'aptitude au formage, au soudage et au collage ainsi que les avantages que ces nouveaux primaires présentent pour l'industrie automobile sont présentés du point de vue de la sidérurgie et de celui de l'industrie automobile.

Propriétés et applications potentielles des nouveaux revêtements alliés ZnMg sur tôles minces 11/543

T. Koll, K. Ullrich, J. Faderl, J. Hagler, B. Schuhmacher, A. Spalek

Des nouveaux revêtements d'alliages de Zn ont été développés par dépôt PVD sur des tôles minces galvanisées. L'un des principaux avantages du PVD réside dans la gamme très large de dépôts réalisables, grâce à l'absence de contrainte liée à la compatibilité entre le dépôt et le substrat. Ceci permet de réaliser une grande variété de revêtements. De ce fait, le PVD permet de proposer des solutions « à la carte » pour différentes applications. Le dépôt de magnésium sur des tôles galvanisées présente de nombreux avantages. La résistance à la corrosion est très fortement améliorée, alors que l'aptitude à la mise en œuvre des tôles par formage, assemblage ou laquage est maintenue ou améliorée par rapport à celle de la tôle simplement galvanisée.

Choix et mise en œuvre des nouveaux aciers revêtus à haute résistance pour construction automobile 19/551

R. Bode, M. Meurer, T. W. Schaumann, W. Warnecke

La galvanisation des aciers à haute résistance présente une difficulté particulière : l'enrichissement de la surface en éléments d'alliage. Cet enrichissement en éléments d'alliage se produit au cours du recuit et ces éléments compromettent le mouillage de la surface par le zinc au cours de la galvanisation. La galvanisation des aciers à haute résistance a fait l'objet de nombreuses recherches et essais industriels dans le monde. Des nouvelles méthodes ont été proposées pour améliorer l'aptitude à la galvanisation des aciers à haute résistance. Les travaux de Thyssen-Krupp Stahl AG ont donc porté sur le développement d'une nouvelle génération d'aciers multiphasés qui permettent d'obtenir une qualité de surface optimale par galvanisation classique.

Amélioration de la qualité des bandes galvanisées par le procédé d'oxydation / réduction 27/559

L. Bordignon, X. Vanden Eynde, R. Franssen

Le procédé d'oxydation / réduction du fer permet d'améliorer la qualité des tôles revêtues en réduisant significativement l'oxydation sélective en extrême surface. Ce procédé économique peut être

utilisé au cours du chauffage de la tôle par une augmentation du rapport air/gaz des brûleurs à flamme directe ou par l'injection d'air dans le refroidissement rapide. L'adaptation en ligne industrielle est facilitée par le récent développement d'un capteur permettant de mesurer en continu l'épaisseur de l'oxyde de fer.

Production des mattes de surface en galvanisation 37/569

M. Dubois

Alors que les écumes (aussi appelées mattes de surface) sont un coproduit bien connu du galvanisateur, elle n'ont jamais été étudiées en profondeur, ni même comptabilisées correctement par les managers. La physique impose que les mesures d'écumes, en exploitation, soient exprimées en g/m^2 ou plus généralement en masse par unité de surface et non pas en pourcentage du poids du Zn total chargé dans la cuve. En effet, cette unité est beaucoup trop dépendante de l'épaisseur du revêtement déposé. Une analyse du type régression pas à pas est réalisée sur la production des écumes de quatre lignes industrielles d'Arcelor. Elle montre que la vitesse de ligne est un facteur important : plus la productivité est grande et plus les écumes par unité de surface sont élevées. L'explication de cette observation n'est pas totalement claire car très peu d'oxyde de Zn est trouvé lors de l'analyse d'échantillons. Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour établir une modélisation complète de la production des écumes, en incluant à la fois la dissolution du fer et l'oxydation lors de l'essorage.

Optimisation de la gestion du parc à brames de Sidmar 44/576

D. Stroo, W. Van der Stricht, A. Verstraete, E. Heene, D. De Baets, H. Delvoye

Une automatisation a été réalisée pour accroître la capacité, les performances de logistique et de livraison, pour réduire le nombre de postes nécessaires et pour optimiser l'utilisation des véhicules de transport. Cette réalisation comprend le suivi automatique de tous les déplacements de brames qui sont effectués par les ponts et les autres véhicules de transport. Elle comprend également des algorithmes pour générer des commandes optimisées pour le déplacement des brames. Le suivi de la position des véhicules de transport à l'extérieur du parc est fait par GPS. Les algorithmes d'optimisation sont décrits en détail, ainsi que les résultats du système complet.

L'Intérêt des idées de Sir Bessemer pour la sidérurgie du XXI^e siècle 587

J.-P. Birat

La conférence Bessemer permet à l'auteur de passer en revue les grandes questions dont il a eu à connaître dans sa profession, en les intégrant dans une perspective de trois siècles, une opportunité exceptionnelle dans l'industrie sidérurgique. L'auteur présente d'abord l'œuvre de Sir Henry Bessemer, contribution majeure à la dynamique du XIX^e siècle. L'auteur franchit ensuite une centaine d'années et rappelle les efforts et les réalisations de la sidérurgie de la fin du XX^e siècle, dont il a été un témoin privilégié. Au-delà des profondes évolutions on note une troublante continuité avec l'époque de Sir Bessemer. Enfin, en prospective technologique, l'auteur trace et analyse les voies ouvertes à la sidérurgie du futur. Ceci est le point de vue d'un ingénieur, fondé sur l'idée que le cœur de la technologie sidérurgique est l'archétype d'une technologie cumulative, le contraire d'une activité à maturité, voire révolue.

24^{es} Journées Sidérurgiques Internationales de l'ATS – Développements en laminage à chaud et à froid 599
R. Alberny, D. Decrey, M. Degner, C. Lackinger

Les 24^{es} Journées Sidérurgiques Internationales de l'ATS se sont tenues les 10 et 11 décembre 2003 à Paris. Plus de 650 experts venus de 24 pays ont participé à ce congrès. Dans le domaine des produits plats, 27 communications ont été présentées et analysées concernant le laminage à chaud, le laminage à froid et les revêtements de surface. Les communications font apparaître que le progrès technique en laminage à chaud et à froid doit s'appuyer sur une collaboration étroite entre la production, la recherche, les équipementiers et les équipes chargées des rénovations. On a noté, en particulier, les dispositions qui permettent d'accroître la disponibilité des installations, l'optimisation de la productivité et de la qualité, la rentabilité et la durabilité.

Nouvelle approche de conception du poinçon d'emboutissage avec compensation du retour élastique pour les aciers à haute résistance 607
M. Munier, J.-M. Devin, M. El-Moutassim

Les constructeurs d'automobiles se heurtent de plus en plus souvent au phénomène du retour élastique après formage, en particulier avec les nouveaux aciers à haute et à très haute résistance. La maîtrise de ce phénomène est depuis plusieurs années l'objet d'une collaboration entre Renault et Arcelor. Les deux partenaires ont développé récemment une méthode d'optimisation de la géométrie du poinçon pour compenser le retour élastique après formage. Cette méthode, appelée « Outifo » permet d'obtenir par calcul, à partir du modèle numérique de la pièce et du modèle numérique de l'outil de référence, une définition numérique de l'outil de géométrie modifiée. La pièce emboutie réelle, après retour élastique, a ainsi une géométrie conforme à sa définition théorique.

Conception de collecteurs d'échappement en acier inoxydable pour l'automobile 615
P.-O. Santacreu, O. Cleizergues, C. Simon, P. Duroux

L'article concerne l'application des aciers inoxydables aux collecteurs d'échappement et, en particulier, des aciers inoxydables ferritiques pour emploi à température élevée. L'aptitude au formage de ces aciers est analysée en fonction du développement de nouveaux procédés comme le cintrage et l'hydroformage. Pour des collecteurs de formes complexes, une nuance austénitique peut être remplacée par une nuance ferritique à 14 % Cr stabilisée au Nb grâce à sa formabilité et à sa résistance aux hautes températures jusqu'à 950°C. Les auteurs proposent une approche virtuelle de la conception en fatigue thermomécanique pour optimiser les collecteurs en réduisant les coûts et les délais de développement. Cette approche permet de réduire le nombre de prototypes et de limiter les essais au banc tout en diminuant les risques de rupture en service.

ENGLISH

Weldable corrosion protection primers for the automotive industry 5/537
A. Schnell, F.-M. Androsch, K.-H. Stellnberger

A zinc-pigmented corrosion protection primer is being used by the automotive industry. This state of the art "first generation" type coating is now applied on a chromate-free pre-treatment. It has

been further developed and is now called the "second generation" corrosion protection primer. This new coating type has a higher thickness with double the amount of corrosion resistance and has a curing temperature suitable for BH-grade steels. The properties in corrosion, forming, welding and adhesive bonding together with the potentials for the automotive industry in using it will be presented from the viewpoint of a steel and automotive producer.

Properties and potential applications of novel ZnMg alloy coatings on steel sheet 11/543
T. Koll, K. Ullrich, J. Faderl, J. Hagler, B. Schuhmacher, A. Spalek

By depositing PVD coatings on already conventionally galvanized steel sheets novel zinc alloy coatings have been developed. One of the biggest advantages of PVD coatings lies in the broad choice of coating materials as there are no constraints due to chemical reactions between the substrate and the coating. This leads to a variety in the coating compositions. Accordingly, PVD processes enable customized solutions for various purposes. Magnesium on galvanized sheet steel has been identified as a very promising coating system. Corrosion performance is improved considerably while other properties like forming, joining and painting are comparable to or better than the untreated galvanized material.

Selection and use of coated advanced high-strength steels for automotive applications 19/551
R. Bode, M. Meurer, T. W. Schaumann, W. Warnecke

The hot-dip coating process faces a particular challenge with the production of high-strength steels. The backdrop to this challenge in the case of the high-strength steels is the enrichment of alloying elements necessary to control the microstructure at the steel's surface. These elements diffuse to the strip surface during the annealing treatment in the furnace and affect the wetting action of the molten zinc. The hot-dip galvanizing of high-strength steels has been tested in numerous laboratory and field trials. New methods for improving zinc coatability have been developed around the world. A focal point of the work at ThyssenKrupp Stahl AG has for this reason lain in the development of a new generation of multiphase steels that achieve an optimum surface quality also in conventional hot-dip coating lines.

Quality improvement of the galvanized strips by the oxidation / reduction process 27/559
L. Bordignon, X. Vanden Eynde, R. Franssen

Recent investigations have shown that an iron oxidation / reduction process can improve the quality of the coated steels by decreasing the amount of external selective oxidation. This economical process can be made during heating by modifying the air/gas ratio of the direct fire furnace or in the rapid cooling section by air injection. A sensor allows measuring continuously the iron oxide thickness of the oxidized strip.

Production of top skimmings in hot dip galvanizing 37/569
M. Dubois

Whereas skimming is a well-known by-product of hot dip galvanizing, it has never been deeply investigated, neither well accounted for, by galvanizers. Physical reasons justify that the proper units, for the operating costs of skimming, are g/m² or more generally weight per unit surface, instead of weight percentage of the loaded Zn. Indeed, with such a unit, results would largely depend on the average coating thickness. A stepwise regression analysis on skimming, produced daily on four industrial lines of

Arcelor, shows that it is highly correlated to the line speed. Skimming costs will inherently increase with the line productivity for a defined thickness. The explanation of that fact is not fully clear because very low Zn oxide is found in the skimming which mainly consists of pure Zn. The wiping process is however suspected. Future work is required to try to establish a full modelling of the skimming production including Fe dissolution as well as the oxidation at wiping and the skimming practice.

Optimization of the slab yard logistics at Sidmar 44/576
D. Stroo, W. Van der Stricht, A. Verstraete, E. Heene,
D. De Baets, H. Delvoye

An automation project has been realized to raise the capacity, the logistic and delivery performances, to reduce the workforce needed and to optimize the use of transport vehicles. This project comprises automatic tracking of all slab displacements, done by overhead cranes and other transport vehicles. It also contains algorithms to generate optimized slab displacement commands. The position tracking of outside transport vehicles is done by GPS. The optimization algorithms will be described in some more detail, as well as the results of the complete system.

The relevance of Sir Bessemer's ideas to the Steel Industry in the 21st century 587
J.-P. Birat

This Bessemer lecture is a unique occasion for the author to look at some of the issues to which he has been close professionally, with a perspective spanning over three centuries, something that one does not so often have the leisure to do in the Steel Industry. The author speaks first briefly about Sir Henry Bessemer and the dynamic 19th century of which he was such an active player. Then the author skips over 100 years to 1970 and recollects some of the endeavours and achievements of the Steel Industry of the late 20th century, which he witnessed at first hand. There were deep changes of course, but also intriguing continuity with Bessemer's time. Finally, as Technological Forecasting or rather Prospective, the author projects what kind of path the Steel Industry might tread in the future and why. This is done from the viewpoint of an engineer and based on the idea that the core of the Steel Technology is the archetype of a Cumulative Technology rather than a mature, saturated and somewhat passé activity.

24th International Steelmaking Days of ATS – Developments in hot and cold rolling process techniques 599
R. Alberny, D. Decrey, M. Degner, C. Lackinger

The 24th International Steelmaking Days of ATS (Association Technique de la Sidérurgie) took place on the 10th and 11th of December 2003 in Paris. More than 650 experts coming from 24 countries all over the world attended the congress. For flat products, 27 reports were presented and discussed concerning hot rolling, cold rolling and surface coating. The reports show that progress in hot and cold rolling technology requires close cooperation between production, research and development, as well as with the revamping team and the plant supplier. Highlights of the papers are measures for increasing the availability of the plant, optimization of yield and quality, cost-effective production and sustainability.

New approach for spring-back compensation in die design application for high strength steel 607
M. Munier, J.-M. Devin, M. El-Mouatassim

Carmakers face ever more frequently the phenomenon of spring-back after stamping, especially with new high strength steels (HSS and VHSS). Renault and Arcelor have been working together for many years on the formability and spring-back of VHSS. Recently, they aimed at establishing a method to optimize die shape in order to compensate for the spring-back after stamping. A method, named «Outifo» has been developed in order to obtain by simulation, from the initial CADs of the part and its referential stamped die, a CAD of a die with a modified shape. This allows the real stamping part, after forming and spring-back, to recover as closely as possible the geometry of the theoretical part defined by the designer.

Design of stainless steel automotive exhaust manifolds ... 615
P.-O. Santacreu, O. Cleizergues, C. Simon, P. Duroux

The paper deals with the design of stainless steel exhaust manifolds, focusing on the development of high temperature ferritic grades and their forming capabilities related to the new forming processes, like bending and hydroforming. In particular, it is shown along the presentation, how a niobium stabilized 14%Cr grade can be used in replacement of austenitic grades in many situations of complex shaped manifolds thanks to its combined improved formability and its high temperature resistance up to 950°C. Finally, the authors present a «virtual» thermomechanical fatigue design approach, using a dedicated post processor, which would permit to optimize the design of the fabricated exhaust manifolds, and would lower the development cost and time by limiting both the number of prototype and motor bench tests and, finally, would reduce the risk of failure.

DEUTSCH

Schweißgeeignete Korrosionsschutzprimer auf Stahlfeinblechen für den Einsatz in der Automobilindustrie 5/537
A. Schnell, F.-M. Androsch, K.-H. Stellinger

Ein Zink-pigmentierter Korrosionsschutzprimer wird in der Automobilindustrie eingesetzt. Stand der Technik ist die sogenannte « erste Generation », die bereits auf eine chromat(VI)-freie Vorbehandlung umgestellt ist. Diese Beschichtung wurde weiter entwickelt und wird heute Korrosionsschutzprimer der « zweiten Generatio » genannt. Die neue Beschichtung hat einen doppelten Korrosionsschutz gegenüber dem Stand der Technik und die abgesenkte Einbrenntemperatur ist geeignet für eine Anwendung auf BH-Stählen. Die Eigenschaften dieser Beschichtung bzgl. Korrosion, Umformen, Schweiß- und Klebeignung werden beschrieben und Potentiale für die Automobilindustrie aus der Sicht eines Automobil- und Stahlherstellers aufgezeigt.

Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten von Stahlfeinblechen mit neuartigen ZnMg-Legierungsüberzügen 11/543
T. Koll, K. Ullrich, J. Faderl, J. Hagler, B. Schuhmacher, A. Spalek

Durch die Abscheidung von PVD-Schichten auf bereits konventionell verzinktem Stahlfeinblech wurden neuartige Legierungsüberzüge entwickelt. Einer der wesentlichen Vorteile der PVD-Schichten liegt in der großen Auswahl an verwendbaren Beschichtungsmaterialien, da keine chemischen Reaktionen zwischen Grundmaterial und Beschichtung auftreten. Dies führt zu

einer Vielfalt an herstellbaren Beschichtungsüberzügen. PVD-Prozesse ermöglichen somit maßgeschneiderte Lösungen für individuelle Anwendungen. Besonders aussichtsreich ist Magnesium bedampftes, feuerverzinktes Feinblech. Der Korrosionsschutz ist deutlich erhöht, während andere Eigenschaften wie Umformen, Fügen und Lackieren gleichwertig oder besser als jene des verzinkten Referenzmaterials sind.

Auswahl und Anwendung von beschichteten modernen hochfesten Stählen im Automobilbau 19/551
 R. Bode, M. Meurer, T. W. Schaumann, W. Warnecke

Eine besondere Herausforderung für die Erzeugung von höherfesten Stählen wird an den Feuerbeschichtungsprozess gestellt. Hintergrund dieser Herausforderung ist die im Falle der höherfesten Stähle stärkere Anreicherung der zur Gefügeeinstellung notwendigen Legierungselemente an der Stahloberfläche. Diese Elemente diffundieren während der Glühung im Ofenteil der Feuerbeschichtungsanlage an die Bandoberfläche und beeinträchtigen die Benetzung mit der Zinkschmelze. Die Feuerverzinkung hochfester Stähle wurde in zahlreichen Labor- und Betriebsversuchen erprobt. Neue Methoden zur Verbesserung der Verzinkbarkeit wurden weltweit entwickelt. Ein Schwerpunkt der Arbeiten der Division Carbon Steel bei der ThyssenKrupp Stahl AG (TKS-CS) lag in der Entwicklung einer neuen Generation von Mehrphasenstählen, die auch eine optimale Oberflächenqualität in konventionellen Feuerbeschichtungsanlagen erreichen. So lassen sich in einer Automobilkarosserie mit hochfesten Stählen und optimierten Umform- und Fügetechniken 25 bis 35 % Gewicht einsparen.

Verbesserung der Qualität von verzinkten Bändern durch den Prozess der Oxidation/Reduktion 27/559
 L. Bodignon, X. Vanden Eynde, R. Franssen

Der Prozess der Oxidation/Reduktion von Eisen ermöglicht die Qualität beschichteter Bleche zu verbessern, indem die selektive Oxidation der äusseren Oberfläche deutlich reduziert wird. Dieser wirtschaftliche Prozess kann während des Aufwärmens des Blechs, durch eine Erhöhung des Luft/Gas-Verhältnisses von Brennern mit direkter Flamme oder durch das Einblasen von Luft bei der Schnellabkühlung, angewendet werden. Die Übertragung auf die industrielle Linie wird durch die Neuentwicklung eines Aufnehmers, der die kontinuierliche Messung der Eisenoxidstärke erlaubt, erleichtert.

Bildung von Oberflächenschäumen beim Verzinken 37/569
 M. Dubois

Während die Schäume (auch Oberflächenhäute genannt) ein für die Verantwortlichen der Verzinkungsanlagen altbekanntes Nebenprodukt sind, wurden sie noch nicht tiefergehend untersucht, nicht einmal von den Betriebsleitern korrekt erwähnt. Die Physik gebietet, dass Prüfungen der Schäume im Betrieb in g/m² oder allgemeiner in Gewicht pro Flächeneinheit ausgedrückt werden und nicht in Gewichtsprozent Zink, bezogen auf die Gesamtmenge an Zink im Gefäss. Tatsächlich hängt diese Einheit stark von der Dicke der abgeschiedenen Beschichtung ab. Eine Art von Regressionsanalyse wurde Schritt für Schritt über die Bildung der Schäume auf den vier industriellen Linien von Arcelor durchgeführt. Sie zeigt, dass die Geschwindigkeit der Linie ein bedeutender Faktor ist: Je grösser die Produktivität ist um so mehr Schaum tritt pro Flächeneinheit auf. Die Erklärung dieser Beobachtung ist nicht ganz verständlich, weil sehr wenig Zinkoxid während der Probenanalyse gefunden wird. Zusätzliche Arbeiten sind notwendig, um ein vollständiges Modell für die Bildung der Schäume aufzustellen, wobei gleichzeitig die Auflösung von Eisen und die Oxidation während der Trocknung einbezogen werden müssen.

Optimierung der Bewirtschaftung des Brammenlagerplatzes von Sidmar 44/576
 D. Stroot, W. Van der Stricht, A. Verstraete,
 E. Heene, D. De Baets, H. Delvoeye.

Es wurde eine Automatisierung verwirklicht, um die Kapazität, die logistische Leistung und die Lieferung zu verbessern, um die Anzahl der erforderlichen Stellen zu reduzieren und um die Verwendung der Transportfahrzeuge zu optimieren. Dieser Bericht umfasst die automatische Verfolgung aller Brammenbewegungen, die von den Kränen und anderen Transportfahrzeugen durchgeführt werden. Sie schliesst ebenfalls die Algorithmen ein, um die für die Brammenbewegung optimierten Befehle auszuarbeiten. Die Verfolgung der Position der Transportfahrzeuge ausserhalb des Lagers erfolgt mittels GPS. Die Optimierungsalgorithmen werden im Detail beschrieben, ebenso wie die Ergebnisse des vollständigen Systems.

Die Bedeutung der Ideen von Sir Bessemer für das Eisenhüttenwesen des 21. Jahrhunderts 587
 J.-P. Birat

Die Bessemer-Konferenz bietet dem Autor die Gelegenheit die grossen Fragen, die er während seines Berufslebens kennen lernte, durchzuprüfen, indem er sie in eine Übersicht über drei Jahrhunderte integrierte, eine aussergewöhnliche Gelegenheit in der Eisenhüttenindustrie. Der Verfasser stellt zuerst das Werk von Sir Henry Bessemer vor, Hauptbeitrag zur Dynamik des 19. Jahrhunderts. Der Verfasser überspringt dann etwa hundert Jahre und erinnert an die Anstrengungen und Verwirklichungen des Eisenhüttenwesens am Ende des 20. Jahrhunderts, von dem er ein privilegierter Zeuge war. Über die tiefgreifenden Entwicklungen hinaus stellt man eine aufregende Kontinuität mit der Epoche von Sir Bessemer fest. Zum Schluss, in einer technologischen Prospektive, beschreibt und analysiert der Verfasser offenstehende Wege für das Eisenhüttenwesen der Zukunft. Es ist dies der Blickpunkt eines Ingenieurs, gegründet auf der Idee, dass das Herz der Eisenhütten-Technologie der Archetyp einer kumulativen Technologie ist, im Gegensatz zu einer ausgereiften Aktivität einer abgelaufenen Zeit.

Internationale Eisenhütten-Tagung der ATS - Entwicklungen beim Warm- und Kaltwalzen 599
 R. Alberny, D. Decrey, M. Degner, C. Lackinger

Die 24. Internationale Eisenhütten-Tagung der ATS fanden am 10. und 11. Dezember 2003 in Paris statt. Mehr als 650 Experten aus 24 Ländern nahmen an diesem Kongress teil. Auf dem Gebiet der Flachprodukte wurden 27 Berichte, die das Warmwalzen, das Kaltwalzen und die Oberflächenbeschichtungen betrafen, vorgelegt und analysiert. Die Berichte machen sichtbar, dass der technische Fortschritt beim Warm- und Kaltwalzen sich auf eine enge Zusammenarbeit zwischen der Produktion, der Forschung, den Ausrüstern und den mit den Erneuerungen beauftragten Mannschaften abstützt. Insbesondere sind die Vorkehrungen anzumerken, mit denen die Verfügbarkeit der Anlagen, die Optimierung der Produktivität und der Qualität, der Rentabilität und der Haltbarkeit verbessert werden können.

Neues Untersuchungsverfahren für das Konzept des Ziehstempels mit Kompensation der Rückfederung für Stähle hoher Festigkeit 607
 M. Munier, J.-M. Devin, M. El-Mouatassim

Die Automobilkonstrukteure fürchten sich oft mehr und mehr vor der Erscheinung der elastischen Rückfederung nach der Umformung,

insbesondere bei den neuen Stählen mit hoher und sehr hoher Festigkeit. Die Beherrschung dieser Erscheinung ist seit mehreren Jahren Ziel einer Zusammenarbeit zwischen Renault und Arcelor. Die beiden Partner entwickelten neu eine Methode zur Optimierung der Geometrie des Stempels, um die elastische Rückfederung nach dem Umformen zu kompensieren. Diese Methode, « Outifo » genannt ermöglicht, ausgehend vom numerischen Modell des Teils und dem numerischen Modell des Referenzwerkzeugs eine numerische Bestimmung der veränderten Werkzeuggeometrie zu berechnen. Das wirkliche tiefgezogene Teil, nach elastischer Rückfederung, besitzt dann eine Geometrie, die konform mit seiner theoretischen Festlegung ist.

Konzept von Auspuffanlagen aus nichtrostendem Stahl für Automobile 615

P.-O. Santacreu, O. Cleizergues, C. Simon, P. Duroux

Der Bericht betrifft die Anwendung nichtrostender Stähle für Auspuffanlagen und insbesondere die nichtrostenden, ferritischen Stähle für die Verwendung bei erhöhter Temperatur. Die Eignung dieser Stähle für die Formgebung wurde in Abhängigkeit von der Entwicklung neuer Verfahren, wie dem Formbiegen und der Hydroverformung, analysiert. Für Anlagen mit komplexen Formen konnte eine austenitische Sorte durch eine mit Niob stabilisierte ferritische Sorte mit 14 % Cr, dank seiner Verformbarkeit und seiner Hochtemperaturfestigkeit bis 950°C, ersetzt werden. Die Autoren schlagen eine virtuelle Simulierung des Konzepts bei thermo-mechanischer Ermüdung zur Optimierung der Kollektoren vor, indem Kosten und Entwicklungszeiten gesenkt werden. Dieses Verfahren ermöglicht die Anzahl Prototypen zu verringern und die Prüfstandversuche zu begrenzen, alles unter Verminderung der Bruchrisiken im Betrieb.

ESPAÑOL

Imprimación anti-corrosión soldable para la industria del automóvil 5/537

A. Schnell, F.-M. Androsch, K.-H. Stellnberger

La industria del automóvil utiliza una imprimación anti-corrosión a base de cinc. Esta primera generación es aplicada sobre un predepósito sin cromato. Desarrollos complementarios, han permitido proponer una imprimación anti-corrosión de « segunda generación ». Este nuevo tipo de revestimiento tiene un mayor espesor, una resistencia anti-corrosión doble a la de la generación precedente, con una temperatura de cocción comparable con los aceros de bake-hardening. Las propiedades de resistencia a la corrosión, la aptitud al conformado, a la soldadura y al pegado así como las ventajas que estas nuevas imprimaciones presentan para la industria del automóvil se presentan desde el punto de vista de la siderurgia y de la industria del automóvil.

Propiedades y aplicaciones potenciales de los nuevos revestimientos aleados ZnMg sobre chapas delgadas .. 11/543

T. Koll, K. Ullrich, J. Faderl, J. Hagler, B. Schuhmacher, A. Spalek

Los nuevos revestimientos de aleaciones de Zn han sido desarrollados mediante depósitos PVD sobre chapas delgadas galvanizadas. Una de las principales ventajas del PVD reside en la gama muy amplia de depósitos realizables, gracias a la ausencia de tensiones ligada a la compatibilidad entre el depósito y el sustrato. Esto permite realizar una gran variedad de revestimientos. De este hecho, el PVD permite proponer soluciones « a la carta » para diferentes aplicaciones. El depósito de magnesio sobre las chapas

galvanizadas presenta numerosas ventajas. La resistencia a la corrosión es altamente mejorada, mientras que la aptitud a la puesta en obra de las chapas por conformado, ensamblado o laqueado se mantiene con relación al de la chapa simplemente galvanizada.

Elección y puesta en obra de los nuevos aceros revestidos de alta resistencia para construcción del automóvil 19/551

R. Bode, M. Meurer, T. W. Schaumann, W. Warnecke

La galvanización de los aceros de alta resistencia presenta una dificultad particular : el enriquecimiento superficial en elementos de aleación. Este enriquecimiento en elementos de aleación se produce durante el recocido y estos elementos comprometen el mojado de la superficie por el cinc durante la galvanización. La galvanización de los aceros de alta resistencia ha sido objeto de numerosas investigaciones y ensayos industriales en el mundo. Los nuevos métodos se han propuestos para mejorar la aptitud a la galvanización de los aceros de alta resistencia. Los trabajos de ThyssenKrupp Stahl AG han conducido al desarrollo de una nueva generación de aceros multifase que permiten obtener una calidad superficial óptima para la galvanización clásica.

Mejora de la calidad de las bandas galvanizadas por el procedimiento de oxidación / reducción 27/559

L. Bordignon, X. Vanden Eynde, R. Franssen

El procedimiento de oxidación / reducción del hierro permite mejorar la calidad de las chapas revestidas reduciendo significativamente la oxidación selectiva en los extremos superficiales. Este procedimiento económico puede ser utilizado durante el calentamiento de la chapa para un aumento de la relación aire/gas de los quemadores de llama directa o por inyección de aire en el enfriamiento rápido. La adaptación en línea industrial está facilitada por el reciente desarrollo de un captador que permite medir de forma continua el espesor del óxido de hierro.

Producción de matas de superficie en galvanización 37/569

M. Dubois

Mientras que las flores (también llanadas matas de superficie) son un coproducto bien conocido del galvanizador, ellas no han estado nunca estudiadas en profundidad, ni aún siquiera contabilizadas correctamente por los gerentes. La física impone que las medidas de flores, en explotación, sean expresadas en g/m² o mas generalmente en masa por unidad de superficie y no en porcentaje del peso del Zn total cargado en la cuba. En efecto, esta unidad es mucho mas dependiente del espesor del revestimiento depositado. Un análisis del tipo de regresión paso a paso se ha realizado sobre la producción de flores de cuatro líneas industriales de Arcelor. Ella muestra que la velocidad de línea es un factor importante : mas grande será la productividad y mayores serán las flores por unidad de superficie. La explicación de esta observación no es totalmente clara pues muy poco óxido de Zn se encuentra a partir del análisis de las muestras. Trabajos suplementarios son necesarios para establecer una modelización completa de la producción de las flores, incluyendo a la vez la disolución del hierro y la oxidación a partir de la aireación.

Optimización de la gestión del parque de debates planos de Sidmar 44/576

D. Stroo, W. Van der Stricht, A. Verstraete, E. Heene, D. De Baets, H. Delvoye

Se ha realizado una automatización para aumentar la capacidad, los comportamientos logísticos y entrega, para reducir el número de puestos necesarios y para optimizar la utilización de los vehículos de

transporte. Esta realización comprende el seguimiento automático de todos los desplazamientos de lingotes que son efectuados por los puentes y los otros vehículos de transporte. Ella comprende igualmente los algoritmos para generar los controles optimizados para el desplazamiento de los desbastes planos. El seguimiento de la posición de los vehículos de transporte al exterior del parque se hace por GPS. Los algoritmos de optimización se describen con detalle, así como los resultados del sistema completo.

El interés de las ideas de Sir Bessemer para la siderurgia del siglo XXI 587
J.-P. Birat

La conferencia Bessemer permite al autor pasar revista de las grandes cuestiones que él ha conocido en su profesión, integrándolas en una perspectiva de tres siglos, una oportunidad excepcional en la industria siderúrgica. El autor presenta primeramente la obra de Sir Henry Bessemer, contribución mayor a la dinámica del siglo XIX. El autor franquea a continuación un centenar de años y recuerda los esfuerzos y las realizaciones de la siderurgia del final del siglo XX, del cual ha sido un testigo privilegiado. Por otro lado de las profundas evoluciones se nota una perturbadora continuidad con la época de Sir Bessemer. Finalmente, en prospectiva tecnológica, el autor traza y analiza las vías abiertas a la siderurgia del futuro. Este es el punto de vista de un ingeniero, basado en la idea que el corazón de la tecnología siderúrgica es el arquetipo de una tecnología acumulativa, lo contrario de una actividad con madurez incluso pasada.

24^{as} Jornadas Siderúrgicas Internacionales del ATS desarrollos en laminado caliente y frío 599
R. Alberny, D. Decrey, M. Degner, C. Lackinger

Las 24^{as} Jornadas Siderúrgicas Internacionales del ATS se han celebrado en París los días 10 y 11 de diciembre de 2003. Mas de 650 expertos llegados de 24 países han participado en este congreso. En el dominio de los productos planos, 27 comunicaciones han sido presentadas y analizadas concernientes al laminado en caliente, laminado en frío y los revestimientos de superficie. Las comunicaciones hacen resaltar que el progreso técnico en el laminado en caliente y en frío se debe apoyar en una estrecha colaboración entre la producción, la investigación, los proveedores de fabricas y los equipos encargados de las renovaciones. Se ha notado, en particular, las disposiciones que permiten aumentar la disponibilidad de las instalaciones, la optimización de la productividad y de la calidad, la rentabilidad y la durabilidad.

Nueva aproximación de concepción del punzón de embutición con compensación del retorno elástico para los aceros de alta resistencia 607
M. Munier, J.-M. Devin, M. El-Moutassim

Los constructores de automóviles chocan cada vez con mas frecuencia con el fenómeno del regreso elástico después del conformado, en particular con los nuevos aceros de alta y de muy alta resistencia. El dominio de este fenómeno es después de varios años el objeto de una colaboración entre Renault y Arcelor. Las dos empresas han desarrollado recientemente un método de optimización de la geometría del punzón para compensar el retorno elástico después del conformado. Este método, llamado « Outifo » permite obtener por cálculo, a partir del modelo de la pieza y del modelo numérico del útil de referencia, una definición numérica del útil de geometría modificada. La pieza embutida real, después del retorno elástico, tiene así una geometría conforme a su definición teórica.

Concepción de colectores de escape en acero inoxidable para el automóvil 615
P.-O. Santacreu, O. Cleizergues, C. Simon, P. Duroux

El artículo trata sobre la aplicación de los aceros inoxidables en los colectores de escape y, en particular, los aceros inoxidables ferríticos para empleo a temperaturas elevadas. La aptitud al conformado de estos aceros se analiza en función del desarrollo de nuevos procedimientos como la combadura y el hidroconformado. Para los colectores de formas complejas, un tipo austenítico puede ser remplazado por uno ferrítico con 14 % de Cr estabilizado con Nb gracias a su conformabilidad y a su resistencia a altas temperaturas hasta 950°C. Los autores proponen una aproximación virtual de la concepción en fatiga termomecánica para optimizar los colectores reduciendo los costos y los plazos de desarrollo. Esta aproximación permite reducir el número de prototipos y de limitar los ensayos al banco disminuyendo los riesgos de rotura en servicio.