

**Etude de la formation de la peau en coulée continue sans solidification au ménisque. I. Caractéristiques de surface des produits de coulée continue ..... 1441**

P. Berthod, G. Lesoult

En coulée continue horizontale ou en coulée continue verticale en charge, l'apparition de certaines marques sur la surface externe des produits ne peut pas être mise en relation avec la solidification partielle du ménisque de la surface libre du liquide comme dans le cas de la coulée continue verticale classique. Pour comprendre leur formation, un travail expérimental a été mené avec deux maquettes de simulation permettant : avec l'une d'obtenir des échantillons métalliques solidifiés à examiner post mortem, avec l'autre d'observer directement la solidification de la peau avec des alliages transparents. Dans ce premier article, nous exposons les résultats de l'observation de la surface des échantillons réalisés dans des conditions de tirage variées. Dans un deuxième article, nous proposons une description de la formation des marques observées en termes de phénomènes élémentaires se déroulant pendant la solidification.

**Rôle des particules de carbure de silicium dans le processus de formation de la structure de composites moulés à matrice de magnésium ..... 1455**

K.N. Braszczyńska, A. Bochenek

Dans cet article on présente les résultats des essais et des analyses microstructurales concernant des composites moulés Mg-SiC<sub>p</sub>. Les composites se caractérisent par une répartition uniforme des particules SiC dans le volume de la matrice et par une liaison adhésive entre les constituants. Suite aux observations au microscope et à une analyse d'image, on a déterminé l'influence homogénéisante et désagrégeante de 30 % en poids de SiC sur la structure du magnésium. On a d'autre part pu mettre en évidence la présence du composé Mg<sub>2</sub>Si. De plus, il semble qu'il puisse y avoir d'autres composés à l'interface entre SiC et la matrice. Les analyses effectuées nous ont permis d'établir un modèle décrivant la formation de la structure des composites Mg-SiC. Les essais mécaniques ont montré que les composites avaient un module d'Young et une limite d'élasticité (R<sub>p0,2</sub>) plus élevés et une résilience plus faible que le métal de base.

**Modélisation d'une réaction gaz-solide poreux avec évolution de la porosité ..... 1463**

F. Scaffo, F. Patisson, J.L. Houzelot, D. Ablitzer

Afin d'expliquer et de simuler le comportement de systèmes réactifs gaz-solide réels complexes, nous avons développé un nouveau modèle cinétique qui décrit les phénomènes couplés de réaction chimique, diffusion, transfert thermique et évolution de la porosité. Le modèle a été appliqué avec succès au cas de l'hydrofluoration du dioxyde d'uranium. La différence de réactivité entre deux dioxydes a été reliée à leur structure poreuse initiale et à son évolution.

**Etude de la stabilisation sous contrainte d'un alliage ternaire à mémoire de forme type Cu-Zn-Al ..... 1471**

M. Benchiheb, S. Belkahla, G. Guénin

Nous avons mis en évidence l'influence des contraintes de traction couplées à la température sur le comportement d'un alliage à mémoire de forme de type Cu-Zn-Al se transformant au-dessus de la température ambiante. L'application de contraintes croissantes lors de cycles thermiques montre que la stabilisation de la phase

martensitique augmente avec la contrainte. Le cyclage répété en température, sous contrainte constante, ainsi que les faibles vitesses de balayage en température accentuent cette stabilisation. Ce phénomène est attribué à un piégeage des interfaces austénite-martensite par des lacunes. Cette hypothèse est validée par les effets comparés d'un balayage en température en continu et par échelons.

**Vieillessement dynamique dans les joints soudés d'aciers au C-Mn. Influence de quelques paramètres métallurgiques sur le comportement en traction ..... 1481**

D. Wagner, J.C. Moreno, C. Prioul

Les aciers C-Mn et leurs joints soudés sont des aciers sensibles au phénomène de vieillissement dynamique. La sensibilité à ce phénomène des différentes zones d'un joint soudé reste mal connue. Aussi, l'influence de la microstructure pour les zones affectées thermiquement, l'effet du traitement thermique de détensionnement et l'influence de la composition chimique (teneur en manganèse) pour le métal déposé ont été étudiés en corrélant des essais de traction à des essais de frottement intérieur (spectroscopie mécanique).

**Electropolymérisation ultra-rapide du pyrrole sur métaux oxydables ..... 1501**

E. Hermelin, J. Petitjean, S. Aeiych, J.C. Lacroix, P.C. Lacaze

Des films de polypyrrole (PPy) ont été déposés en une seule étape sur du zinc et d'autres métaux usuels par un procédé électrolytique. Le bain utilisé est une solution aqueuse de pH 5 de salicylate. Cet électrolyte passive le substrat et permet d'obtenir, par électrolyse à densité de courant constante, des films de PPy très adhérents et d'épaisseur contrôlée. Avec cette technique, le rendement faradique est excellent et les vitesses de dépôt sont suffisamment élevées pour qu'une application industrielle puisse être envisagée (2 µm en 3 s avec une densité de courant de 200 mA/cm<sup>2</sup>).

**Modélisation d'un procédé de dépôt chimique en phase vapeur pour le revêtement de corps creux par de la zircono α ..... 1509**

T. Belmonte, V. Guérol, H. Michel

Le dépôt de zircono à l'intérieur de corps creux selon un procédé fonctionnant en lointaine post-décharge est étudié. La surface interne de substrats cylindriques est revêtue par un film mince de zircono monoclinique dès 573 K. Un modèle complet, nécessaire au contrôle du procédé, a été développé par résolution des équations de conservation. Ainsi, l'homogénéité en épaisseur des revêtements a été améliorée jusqu'à obtention de vitesses de dépôt pratiquement constantes le long du substrat.

**Effet thermique sur polyéthylènetéréphtalate (PET) dû à une particule d'aluminium projetée plasma ..... 1519**

H. Hubert, F. Blein, J. Blot, M. Jeandin

L'observation et l'analyse (Raman) de la surface affectée du polymère PET sous l'effet de l'impact d'une particule d'aluminium associées à des travaux de modélisation thermique ont révélé la présence d'une zone à cristallinité modifiée. Cette zone (affectée thermiquement), de quelques microns d'épaisseur, présente une forme variable selon la géométrie de la particule étalée (« splat ») qui en est l'origine. Elle témoigne de l'échauffement produit, suivi d'un refroidissement très rapide provoquant une baisse graduelle du taux de cristallinité, jusqu'à créer une phase quasi amorphe sur une faible épaisseur à partir de la surface. Ces résultats ont contribué à la mise au point du procédé de projection plasma pour la réalisation de revêtements protecteurs de pièces organiques.

**Etude de la prise de ciment Portland par une technique de champ proche acoustique** ..... 1525  
B. Cros, A. Ramdani, J.Y. Ferrandis

La méthode de champ proche acoustique consiste à suivre l'évolution de la courbe de résonance d'une sonotrode dont l'extrémité, la sonde, est plongée dans l'échantillon. Le fonctionnement dans un milieu qui est le siège de fortes variations des propriétés rhéologiques est modélisé pour deux géométries de sonotrode, l'une à sonde conique, l'autre à sonde cylindrique. Le modèle est confirmé par les courbes expérimentales obtenues pour la prise du ciment. La sensibilité particulière de la sonotrode à une étape choisie de la prise est obtenue par adaptation de la géométrie de la sonde.

**ENGLISH**

**Study of the formation of the skin in meniscus free continuous casting. I. Surface features on continuous casting products** ..... 1441  
P. Berthod, G. Lesoult

In horizontal continuous casting or in meniscus free continuous casting, the appearance of corrugations or marks at the surface of the cast products cannot be related with the partial solidification of the meniscus of the free surface of the liquid metal, like in the case of the classical vertical continuous casting process. In order to find their origin, an experimental work has been carried on with two different experimental devices. The first one provides solidified metallic samples to be observed and analysed. With the other one, it is possible to directly look at the formation of the skin on the mould during the solidification of transparent organic compounds. Here, we firstly present the results of the observation of the surface of samples cast in very different casting conditions. In a companion paper, we propose a description of the formation of the marks and corrugations in terms of basic phenomena which occur during solidification.

**Contribution of the silicon carbide particles to the process of forming the structure of magnesium cast composites** ..... 1455  
K.N. Braszczyńska, A. Bochenek

The work presents results of investigations and microstructural analyses for Mg-SiC<sub>p</sub> cast composites. The metallographic examination shows that the distribution of SiC particles is uniform. Quantitative image analysis of the microstructure shows the magnesium grain size to be smaller and more uniform than in the base metal. The studies at the level of the interfaces suggest that the bonding between the matrix and the reinforcement is of the adhesive type. The presence of the Mg<sub>2</sub>Si compound in the composites has also been revealed. Additionally, some compounds seem to be present at the SiC/matrix interface. The performed analyses have allowed to propose a model description of the process of the formation of the Mg-SiC composite structure. Mechanical testing has shown that composites have increased Young's modulus and proof stress ( $R_{p0.2}$ ) and decreased impact strength.

**Modelling of a gas-solid reaction with porosity changes** .... 1463  
F. Scaffo, F. Patisson, J.L. Houzelot, D. Ablitzer

In order to explain and simulate the behaviour of real, complex gas-solid reactive systems, we developed a new kinetic model which describes the coupled phenomena of chemical reaction, diffusion, heat transfer and porosity evolution. The model was successfully applied to the hydrofluorination of uranium dioxide. The difference in reactivity between two dioxides has been related to their initial pore structure and its evolution.

**Study of the stabilization of a Cu-Zn-Al shape memory alloy under stress** ..... 1471  
M. Benchiheb, S. Belkahla, G. Guénin

The influence of tensile stresses coupled with temperature cycling has been determined on a Cu-Zn-Al shape memory alloy that transforms above room temperature. It is shown that the application of increasing stresses during thermal cycles leads to an increasing martensite stabilization. The repeated thermal cycling with constant stress as well as slow temperature rates increase the stabilization. This phenomenon is attributed to a pinning of austenite-martensite interfaces by vacancies. This hypothesis is confirmed by the comparison of experiments with continuous and with stepwise temperature variations.

**Dynamic strain ageing in C-Mn steels and associated welds. Effect of metallurgical parameters on the tensile behaviour** ..... 1481  
D. Wagner, J.C. Moreno, C. Prioul

C-Mn steels and their welds are sensitive to the dynamic strain ageing (DSA) phenomenon. The DSA sensitivity of different weld zones is not well known. Therefore, the influence of microstructure in the heat affected zones, the effect of post weld heat treatment and the effect of the chemical composition (manganese content) of the deposited metal were studied by correlation between tensile tests and internal friction tests (mechanical spectroscopy).

**One-step polypyrrole electrodeposition on zinc and other oxidizable metals in aqueous media** ..... 1501  
E. Hermelin, J. Petitjean, S. Aeiyaeh, J.C. Lacroix, P.C. Lacaze

Polypyrrole films are electrodeposited on zinc and other common metals in a one-step process by using a salicylate salt in a pH 5 aqueous solution of pyrrole. This electrolyte passivates the substrate and makes it possible to obtain strongly adherent PPy films, with controlled thickness by electrolysis at constant current. With this technique, the current efficiency is high and the deposition rate is high enough to be compatible with the imperatives of industrial production (2  $\mu\text{m}$  in 3 s with a 200 mA/cm<sup>2</sup> current density).

**Modelling of a chemical vapour deposition process to coat hollow substrates by  $\alpha$ -zirconia** ..... 1509  
T. Belmonte, V. Guérolde, H. Michel

Deposition of zirconia inside hollow substrates in remote Ar-O<sub>2</sub>-H<sub>2</sub> post-discharges is considered. The inner surface of cylindrical substrates is coated by a thin film of monoclinic zirconia at 573 K and above. A complete modelling, required to control the process, is developed by solving the conservation equations of continuity, momentum and energy. By this means, the thickness homogeneity of the layers is improved and almost constant deposition rates are obtained along the substrate.

**Thermal effect on polyethyleneterephthalate (PET) from the impingement of a plasma-sprayed aluminium particle** ..... 1519  
H. Hubert, F. Blein, J. Blot, M. Jeandin

The observation and Raman analysis of the surface of a PET polymer after the impact of an aluminium particle, combined with thermal modelling, have shown the presence of a zone with modified crystallization. This heat affected zone, with a thickness of a few microns, has different shapes depending on the geometry of the sput particle which is at its origin. This is the sign of a sharp temperature increase followed by a very rapid cooling. As a result, the proportion of crystallized phase is gradually decreased, and an amorphous phase is formed in a thin layer close to the surface. These results have been used to develop a protective plasma spraying technique for the coating of organic parts.

**Study of the setting of Portland cement by an acoustic near field technique** ..... 1525

B. Cros, A. Ramdani, J.Y. Ferrandis

The acoustic near field method consists in studying the alteration of the resonance curve of a horn whose tip, the probe, is immersed in the sample. The operating mode in a medium in which strong variations of the rheological properties take place, is modelled for two horn shapes, one with a conical probe, the second one with a stepped cylindrical probe. The experimental curves obtained during the cement setting prove the validity of the simulations. The sensitivity of the horn to a given step of the setting is achieved by adjusting the probe shape.

**ESPAÑOL**

**Estudio de la formación de la piel en colada continua sin solidificación en el menisco. I. Características superficiales de los productos de colada continua** ..... 1441

P. Berthod, G. Lesoult

En colada continua horizontal o vertical en carga, la aparición de ciertas marcas sobre la superficie externa de los productos no se puede poner en relación con la solidificación parcial del menisco de la superficie libre del líquido como en el caso de la colada continua vertical clásica. Para comprender su formación, un trabajo experimental se ha realizado con dos maquetas de simulación permitiendo : con una obtener muestras metálicas solidificadas a examinar post mortem, con la otra observar directamente la solidificación de la piel con las aleaciones transparentes. En este primer artículo, se exponen los resultados de la observación de la superficie de las probetas realizadas en condiciones de tirada variadas. En un segundo artículo, se propone una descripción de la formación de las marcas observadas en términos de fenómenos elementales desarrollándose durante la solidificación.

**Papel de las partículas de carburo de silicio en los procesos de formación de la estructura de composites moldeados con matriz de magnesio** ..... 1455

K N. Braszczyńska, A. Bochenek

En este artículo se presentan los resultados de los ensayos y de los análisis microestructurales relativos a los composites moldeados Mg-SiC<sub>p</sub>. Los composites se caracterizan por una repartición uniforme de las partículas SiC en el volumen de la matriz y por una unión adhesiva de los constituyentes. Como continuación a las observaciones al microscopio y a un análisis de imagen, se ha determinado la influencia homogeneizante y desagregante del 30 % en peso del SiC sobre la estructura del magnesio. Por otra parte se ha podido poner en evidencia la presencia del compuesto Mg<sub>2</sub>Si. Además, parece que el pueda tener otros composites en la interfase entre SiC y la matriz. Los análisis efectuados han permitido establecer un modelo que describe la formación de la estructura de los composites Mg-SiC. Los ensayos mecánicos han mostrado que los composites tenían un módulo de Young y un límite de elasticidad (R<sub>p0,2</sub>) más elevados, y una resiliencia más débil que el metal de base.

**Modelización de una reacción gas-sólido poroso con evolución de la porosidad** ..... 1463

F. Saffo, F. Patisson, J.L. Houzelot, D. Ablitzer

Con el fin de explicar y de simular el comportamiento de sistemas reactivos gas-sólido reales complejos, se ha desarrollado un nuevo modelo cinético que describe los fenómenos unidos de reacción química, difusión, transferencia térmica y evolución de la porosidad. El modelo ha sido aplicado con éxito en el caso de la hidrofluoración del dióxido de uranio. La diferencia de reactividad entre dos dióxidos ha sido ligada a su estructura porosa inicial y a su evolución.

**Estudio de la estabilización bajo tensión de una aleación ternaria con memoria de forma tipo Cu-Zn-Al** ..... 1471

M. Benchiheb, S. Belkahl, G. Guénin

Se ha puesto en evidencia la influencia de las tensiones de tracción unidas a la temperatura sobre el comportamiento de una aleación con memoria de forma de tipo Cu-Zn-Al se transforman por debajo de la temperatura ambiente. La aplicación de tensiones crecientes a partir de ciclos térmicos muestra que la estabilización de la fase martensítica aumenta con la tensión. El ciclaje repetido en temperatura, bajo tensión constante, así como las pequeñas velocidades de barrido acentúan esta estabilización. Este fenómeno se atribuye a un lazo de las interfases austenítica-martensita por las lagunas. Esta hipótesis está validada por los efectos comparados de un barrido a temperatura continua y por escalones.

**Envejecimiento dinámico en las juntas soldadas de aceros al C-Mn. influencia de algunos parametros metalúrgicos sobre el comportamiento a la tracción** ..... 1481

D. Wagner, J.C. Moreno, C. Prioul

Los aceros C-Mn y sus juntas soldadas son aceros sensibles al fenómeno de envejecimiento dinámico. La sensibilidad a este fenómeno de las diferentes zonas de una junta soldada permanece mal conocida. También, la influencia de la microestructura para las zonas afectadas térmicamente, el efecto del tratamiento de detensionado y la influencia de la composición química (contenido en manganeso) para el metal depositado se han estudiado en correlación con los ensayos de tracción a los ensayos de frotamiento interior (espectroscopía mecánica).

**Electropolimerización ultra-rápida del pirrol sobre metales oxidables** ..... 1501

E. Hermelin, J. Petitjean, S. Aeiych, J.C. Lacroix, P.C. Lacaze

Las películas de polipirrol (PPy) han sido depositadas en una sola etapa sobre cinc y otros metales usuales por un procedimiento electrolítico. El baño utilizado es una solución acuosa de pH 5 de salicilato. Este electrolito pasiva el sustrato y permite obtener, por electrolisis, a densidad de corriente constante, las películas de PPy muy adherentes y de espesor controlado. Con esta técnica, el rendimiento faradico es excelente y las velocidades de depósito son suficientemente elevadas para que pueda ser prevista una utilización industrial (2 μm cada 3 s con una densidad de corriente de 200 mA/cm<sup>2</sup>).

**Modelización de un procedimiento de depósito químico en fase vapor para el revestimiento de cuerpos huecos con zirconio α** ..... 1509

T. Belmonte, V. Guérol, H. Michel

Se estudia el depósito de zirconio en el interior de cuerpos huecos según un procedimiento funcionando en lejana post-descarga. La superficie interna de sustratos cilíndricos se reviste de una delgada película de zirconio monoclinico a 573 K. Un modelo completo, necesario para el control del procedimiento, ha sido desarrollado por resolución de las ecuaciones de conservación. Así, la homogeneidad de espesor de los revestimientos ha sido mejorada hasta la obtención de velocidades de depósito prácticamente constantes a lo largo del sustrato.

**Efecto térmico sobre el polietileno tereftalato (PET) debido a una partícula de aluminio proyectada con plasma** ..... 1519

H. Hubert, F. Blein, J. Blot, M. Jeandin

La observación y análisis (Raman) de la superficie afectada del polímero PET bajo el efecto del impacto de una partícula de aluminio asociado a trabajos de modelización térmica han revelado la presencia de una zona con cristalinidad modificada. Esta zona

(afectada termicamente), de algunos micrones de espesor, presenta una forma variable según la geometría de la partícula extensa (« splat ») que está en el origen. Ella atestigua del calentamiento producido, seguido de un enfriamiento muy rápido provocando una baja gradual de la tasa de cristalinidad, hasta crear una tasa cuasi amorfa sobre un espesor débil a partir de la superficie. Estos resultados han contribuido a la puesta a punto del procedimiento de proyección con plasma para la realización de revestimientos protectores de piezas orgánicas.

**Estudio del fraguado del cemento Portland por una técnica de campo próximo acústico** ..... 1525  
B. Cros, A. Ramdani, J.Y. Ferrandis

El método de campo próximo acústico consiste en seguir la evolución de la curva de resonancia de un sonotrodo cuya extremidad, la sonda, se sumerge en la muestra. El funcionamiento en un medio que es el lugar de fuertes variaciones de las propiedades reológicas está modelizado por dos geometrías de sonotrodo, la una con sonda cónica, la otra con sonda cilíndrica. El modelo está confirmado para las curvas experimentales obtenidas por el fraguado del cemento. La sensibilidad particular del sonotrodo a una etapa elegida del fraguado se obtiene por adaptación de la geometría de la sonda.

## DEUTSCH

**Untersuchung der Bildung der Gießhaut ohne Erstarrung im Spiegel beim Stranggießen. I. Besonderheiten der Oberfläche stranggegossener Erzeugnisse** ..... 1441  
P. Berthod, G. Lesoult

Beim horizontalen oder vertikalen chargenweisen Stranggießen kann das Auftreten gewisser äusserer Oberflächenmarkierungen auf den Produkten nicht in Zusammenhang mit der teilweisen Erstarrung des Meniskus, der freien Oberfläche der flüssigen Schmelze, wie im Fall des klassischen vertikalen Stranggießens, in Verbindung gebracht werden. Um ihre Bildung zu verstehen wurde eine experimentelle Arbeit mit zwei Simulationsmodellen durchgeführt: mit einem Modell, um erstarrte Metallproben für die nachträgliche Untersuchung zu erhalten, mit dem anderen Modell, um die Erstarrung der Haut mit transparenten Legierungen direkt zu beobachten. In diesem ersten Bericht werden die Betrachtungsergebnisse der unter verschiedenen Bedingungen realisierten Probenoberflächen dargelegt. In einem zweiten Bericht wird eine Darstellung über die Bildung der beobachteten Markierungen vorgeschlagen, mittels der grundlegenden Erscheinungen, die bei der Erstarrung ablaufen.

**Rolle der Siliziumkarbidteilchen im Prozess der Gefügebildung von gegossenen Verbundwerkstoffen mit Magnesiumgrundmasse** ..... 1455  
K.N. Braszczyńska, A. Bochenek

In diesem Bericht werden die Ergebnisse von Versuchen und Gefügeanalysen von gegossenen Mg-SiC<sub>p</sub>-Verbundwerkstoffen vorgestellt. Die Verbundwerkstoffe sind durch eine gleichmäßige Verteilung der SiC-Teilchen im Volumen der Grundmasse und durch eine adhäsive Bindung zwischen den Bestandteilen gekennzeichnet. Nach Beobachtungen mit dem Mikroskop und einer Bildanalyse wurde der homogenisierende und auflösende Einfluss von 30 Gewichtsprozent SiC auf das Magnesiumgefüge bestimmt. Andererseits konnte das Vorhandensein der Verbindung Mg<sub>2</sub>Si nachgewiesen werden. Weiterhin scheint es, dass noch andere Verbindungen auf der Zwischenfläche SiC und Grundmasse sein können. Die durchgeführten Analysen ermöglichten die Aufstellung eines Modells, das die Gefügebildung des Verbundwerkstoffs Mg-SiC beschreibt. Die mechanischen Versuche zeigten, dass die Verbundwerkstoffe einen erhöhten Young-Modul, eine höhere Elastizitätsgrenze (R<sub>p0,2</sub>) sowie eine kleinere Kerbschlagzähigkeit als die Grundmasse hatten.

**Modellierung einer Reaktion zwischen Gas und porösem Feststoff mit Verlauf der Porosität** ..... 1463  
F. Sbafo, F. Patisson, J.L. Houzelot, D. Ablitzer

Um das Verhalten realer, komplexer und reaktionsfähiger Gas-Feststoff-Systeme zu erklären und zu simulieren wurde ein neues kinetisches Modell entwickelt, das die mit der chemischen Reaktion zusammenhängenden Erscheinungen wie Diffusion, Wärmeübergang und Entwicklung der Porosität beschreibt. Das Modell wurde mit Erfolg auf den Fall der Hydrofluorierung von Urandioxid angewandt. Der Unterschied der Reaktionsfähigkeit zwischen zwei Dioxiden wurde mit ihrer porösen Ausgangsstruktur und ihrem Verlauf in Verbindung gebracht.

**Untersuchung der Stabilisierung einer ternären Gedächtnislegierung vom Typ Cu-Zn-Al unter Spannung** ..... 1471  
M. Benchiheb, S. Belkahla, G. Guénin

Es wurde der Einfluss von Zugspannungen in Verbindung mit der Temperatur auf das Verhalten einer Formgedächtnislegierung vom Typ Cu-Zn-Al, die sich oberhalb der Raumtemperatur umwandelt, nachgewiesen. Die Anwendung zunehmender Spannungen im Verlauf thermischer Zyklen zeigt, dass die Stabilisierung der martensitischen Phase mit der Spannung zunimmt. Wiederholte Temperaturzyklen unter konstanter Spannung sowie auch Zyklen mit niedriger Aufwärmgeschwindigkeit lassen diese Stabilisierung deutlicher hervortreten. Diese Erscheinung wird einem Einfangen der austenitischen Zwischenflächen durch Leerstellen zugeschrieben. Diese Hypothese wurde durch die Effekte, im Vergleich zu einer Erwärmung bei kontinuierlicher und abgestufter Geschwindigkeit validiert.

**Dynamische Alterung in Schweißverbindungen aus C-Mn-Stählen. Einfluss einiger metallurgischer Parameter auf das Verhalten unter Zugbeanspruchung** ..... 1481  
D. Wagner, J.C. Moreno, C. Prioul

C-Mn-Stähle und ihre Schweißverbindungen sind empfindlich gegen die Erscheinung des dynamischen Alterns. Die Anfälligkeit der verschiedenen Zonen einer Schweißverbindung gegenüber dieser Erscheinung ist ungenügend bekannt. Auch der Einfluss des Gefüges auf die wärmebeeinflussten Zonen, die Wirkung der thermischen Behandlungsbehandlung und der Einfluss der chemischen Zusammensetzung (Mangangehalt) auf das Auftragsmetall wurden durch Korrelation der Zugversuche mit den Untersuchungen der inneren Reibung (mechanische Spektroskopie) untersucht.

**Ultraschnelle Elektropolymerisation von Pyrrol auf oxidierbaren Metallen** ..... 1501  
E. Hermelin, J. Petitjean, S. Aeiya, J.C. Lacroix, P.C. Lacaze

Polypyrrolfilme (PPy) werden in einer einzigen Stufe auf Zink und anderen gebräuchlichen Metallen nach einem elektrolytischen Verfahren abgeschieden. Das verwendete Bad ist eine wässrige Salizylatlösung mit pH 5. Dieser Elektrolyt passiviert den Trägerwerkstoff und ermöglicht durch eine Elektrolyse mit konstanter Stromdichte sehr fest haftende PPy-Filme von kontrollierter Dicke zu erzielen. Mit diesem Verfahren ist der elektrische Wirkungsgrad ausgezeichnet und die Abscheidungs geschwindigkeit genügend hoch, um eine industrielle Anwendung (2 µm in 3 Sekunden bei einer Stromdichte von 200 mA/cm<sup>2</sup>) in Betracht zu ziehen.

**Modellierung eines chemischen Abscheidungsverfahrens in der Dampfphase für die Beschichtung von Hohlkörpern mit α-Zirkon** ..... 1509  
T. Belmonte, V. Guérol, H. Michel

Die Abscheidung von Zirkon in Hohlkörpern nach einem Verfahren, das mit Nachentladung arbeitet, wurde untersucht. Die Innen-



---

oberfläche zylindrischer Trägerwerkstoffe wurde mit einem dünnen Film von monoklinem Zirkon schon ab 573 K beschichtet. Ein vollständiges Modell, das für die Prozessüberwachung erforderlich ist, wurde durch die Lösung der Erhaltungsgleichungen entwickelt. Auch die Homogenität über die Dicke der Beschichtungen wurde bis zur Erzielung praktisch konstanter Abscheidungs-geschwindigkeiten über die Länge des Trägerwerkstoffs verbessert.

**Thermische Auswirkung eines plasmagespritzten Aluminiumteilchens auf Polyethylenterephthalat (PET) ..... 1519**

H. Hubert, F. Blein, J. Blot, M. Jeandin

Die Beobachtung und Raman- Analyse der durch die Einwirkung eines Aluminiumteilchens beeinflussten PET- Oberfläche, im Zusammenhang mit der thermischen Modellierung, haben das Vorhandensein einer Zone mit veränderter Kristallisierung aufgedeckt. Diese (thermisch beeinflusste) Zone von einigen Mikron Dicke zeigt eine, je nach der Geometrie des verantwortlichen aufgetroffenen Teilchens (« splat »), veränderte Form. Sie bestätigt die von einer sehr schnellen Abkühlung gefolgte Erwärmung, die den Grad der Kristallisierung graduell erniedrigt, bis zur Entstehung einer quasi amorphen Phase geringer Dicke, ausgehend von der Oberfläche. Diese Ergebnisse haben dazu beigetragen, das Verfahren des Plasmaspritzens bei der Herstellung von Schutzschichten auf organischen Bestandteile einzusetzen.

**Untersuchung des Abbindens von Portland- Zement mit einer akustischen Nahfeldtechnik ..... 1525**

B. Cros, A. Ramdani, J.Y. Ferrandis

Das Verfahren mit dem akustischen Nahfeld besteht darin, den Verlauf der Resonanzkurve einer Schallsonde, dessen Ende der in die Probe getauchte Schallkopf ist, zu verfolgen. Der Einsatz in einer Umgebung, die den Sitz starker rheologischer Schwankungen der Eigenschaften ist, wird durch zwei Schallsondegeometrien, einem mit konischem, den anderen mit zylindrischem Prüfkopf, modelliert. Das Modell wird durch die experimentellen Kurven, die beim Abbinden des Zementes erhalten wurden, bestätigt. Die besondere Empfindlichkeit der Sonde für eine bestimmte Stufe des Abbindens wird durch die Anpassung der Prüfkopfgeometrie erreicht.