

MATÉRIAUX & TECHNIQUES

LA REVUE DES MATÉRIAUX INDUSTRIELS ET DE LEURS TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

ACTUALITÉS TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

380 Actualités

386 Publications

388 Nouveaux produits

393 Agenda : Congrès,
salons, conférences, colloques

ÉTUDES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

JOURNÉES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES EN MÉCANIQUE ET MATÉRIAUX

Hammamet, Tunisie
13-14 avril 2006

Voir sommaire page 395

Illustration de couverture : Faciès d'usure d'un pion X153CrMoV12 au stéréomicroscope, à gauche : avant essai ; à droite : après essai. La flèche montre le sens de glissement (article de M. Marzouki et al., p. 401).

MATÉRIAUX & TECHNIQUES

Abonnements (Tarif 2006)

Abonnement	type A	type B
France	235 € TTC	273 € TTC
Étranger	296 € TTC	325 € TTC

L'abonnement annuel (type A) comporte environ 450 pages de textes rédactionnels réparties en 6 numéros. L'abonnement type B comprend, en sus de l'abonnement A, un ou deux numéros spéciaux hors série, chacun sur un thème scientifique et technique.

Pour tous renseignements sur les abonnements :

subscribers@edpsciences.org

Prix de ce numéro : 50 € TTC

Consultez la revue en ligne :

www.edpsciences.org/mattech

ISSN : 0032-6895

e-ISSN : 1778-3771

ISBN : 978-2-7598-0034-6

Revue éditée par EDP Sciences S.A.

17 av. du Hoggar, BP 112,
91944 Les Ulis Cedex A, France



Directeur de la publication : J.M. Quilbé
Rédacteur en chef : R. Gras
Secrétaire générale de rédaction : A. Henri
Secrétaire de rédaction : I. Houllbert
Mise en page : Z. Ngita
Journaliste pour les actualités : A. Fuga
fuga@edpsciences.org
avec la collaboration de F. Anglèzio

Publicités, publi-reportages, annonces

I. Boulven
E-mail : boulven@edpsciences.org
Tél. : 01 69 18 18 10, fax : 01 69 07 45 17

Imprimée en France par Barnéoud, BP 44,
53960 Bonchamp-Lès-Laval

Dépôt légal : juillet 2007

ACTUALITÉS TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

Recherche et Innovation

Les verres à couches

Elles nous apportent le confort et la lumière, on les retrouve dans nos fenêtres, mais aussi dans nos écrans plats de télévision, de téléphones portables : les verres à couches font désormais partie de notre quotidien. Ces couches minces sont des pellicules d'une finesse extrême qui ont fait l'objet de recherches poussées à Saint-Gobain, ont été présentées au Salon Européen de la Recherche et de l'Innovation le 9 juin 2007.

Introduction aux couches minces sur verre



Fig. 1. Bâtiment équipé de vitrages à couches d'isolation thermique renforcée.

Les verres de nos fenêtres ont des surfaces d'une grande perfection. En fait, peu d'objets réels présentent une telle planéité : lorsqu'on le regarde au Microscope à Force Atomique, on s'aperçoit que les atomes constituant notre vitre sont parfaitement alignés, et que le verre est presque parfaitement lisse. Ces surfaces sont

idéales pour déposer des couches très minces de bonne qualité. En l'occurrence, Saint-Gobain réalise le dépôt de couches minces d'épaisseurs variables allant de quelques atomes à un micromètre, sur les verres de 3,2 m par 6 m fabriqués par les usines. Par comparaison, les rapports de forme de ces couches sont ceux d'une nappe épaisse d'un millimètre recouvrant une table de 40 m de haut, 60 km de long et 32 km de large !

Vitrages fonctionnels

Les couches fonctionnelles que l'on retrouve dans nos vitrages sont en général un empilement de plusieurs couches individuelles, parmi lesquelles on retrouve l'argent. Ce métal sert à réfléchir les rayons calorifiques et infrarouges pour contrôler les apports et les déperditions de chaleur à travers le vitrage. On peut ainsi obtenir des vitrages dits d'isolation thermique renforcée, qui annihilent les échanges radiatifs dans un double vitrage et permettent de quintupler ses performances d'isolation par rapport à un vitrage simple, tout en conservant toutes les qualités de transparence du verre (Fig. 1). Les

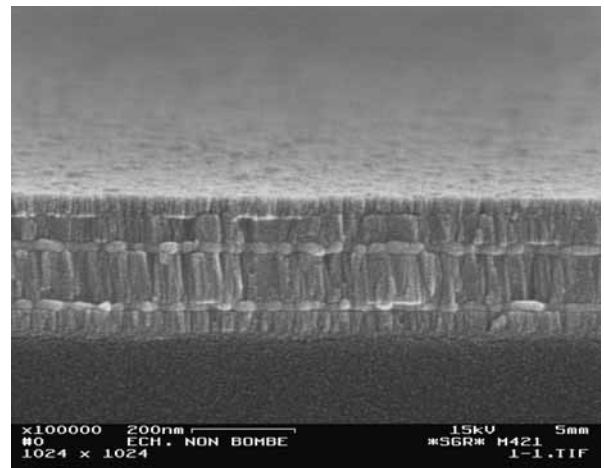


Fig. 2. Empilement de contrôle solaire sur verre.

vitrages de contrôle solaire fonctionnent eux par réflexion des infrarouges proches émis par le soleil, pour éviter l'échauffement d'une pièce ou d'un habitacle de voiture. Un exemple représentatif est donné dans la figure 2 qui comporte deux couches en argent.

Vitrages intelligents

Certaines couches minces déposées à la surface du verre peuvent réagir à des sollicitations diverses (champ ou courant électrique), permettant une adaptation à la demande des propriétés du vitrage ; on parle alors de « vitrage intelligent ». Par



© Saint-Gobain

Fig. 3. Vitrages électrochromes coloré (gauche) et décoloré (droit).

exemple, l'oxyde de tungstène WO_3 est capable d'insérer réversiblement des ions M^+ ($= H^+, Li^+, Na^+$) et des électrons suivant la réaction $WO_3 + xe^- + xM^+ \rightarrow M_xWO_3$. Le matériau est transparent lorsqu'il est sous la forme WO_3 tandis qu'il est coloré en bleu lorsqu'il est sous la forme insérée M_xWO_3 . Cette propriété remarquable est à l'origine des vitrages électrochromes où l'utilisateur peut, à volonté, choisir le niveau de transmission lumineuse et énergétique en

appliquant une tension électrique au sein d'un empilement de couches minces comportant l'oxyde de tungstène. On peut ainsi imaginer avoir en été ou par temps très lumineux un vitrage coloré afin de limiter l'éblouissement et l'échauffement ; inversement, en hiver ou par temps couvert, le vitrage reste décoloré pour profiter des apports du soleil (Fig. 3).

Les applications potentielles des vitrages électrochromes sont vastes. Elles vont du marché du bâtiment (tertiaire ou résidentiel) à celui des transports (automobile, aviation, ferroviaire) en passant par l'affichage sur grande taille. Actuellement, Saint-Gobain commercialise des toits électrochromes en verre ($1 m^2$) pour automobile (Fig. 4).

Au delà de la problématique des couches minces déposées à la surface du verre, le vitrage intelligent doit être décrit comme un système complexe devant intégrer des amenées de courant, une alimentation



© Saint-Gobain

électrique et parfois des capteurs pour être exploité.

Contact : Éric Mattmann (*Chef du Groupe Couches sous Vide*)

Contact supplémentaire : Emmanuel Valentin
Service Couches Minces - Saint-Gobain Recherche

Tél. : 33 (0)1 48 39 55 17

Fax: 33 (0)1 48 34 74 16

E-mails : eric.mattmann@saint-gobain.com

emmanuel.valentin@saint-gobain.com

<http://www.saint-gobain-recherche.com>



Sélection spéciale



LE VERRE SCIENCE ET TECHNOLOGIE

James Barton et Claude Guillemet

Ce livre fait le point sur les connaissances actuelles de l'état vitreux et décrit les principaux procédés d'élaboration et de mise en forme du verre.

Le verre, sous ses multiples formes, fait partie depuis très longtemps de notre environnement quotidien. De nouveaux produits verriers apparaissent constamment, renouvelant les liens qui unissent notre civilisation à cette matière familière et fondamentale. Cet ouvrage apporte un éclairage sur les connaissances actuelles de l'état vitreux et de ses propriétés, mais surtout il décrit simplement les principaux procédés d'élaboration et de mise en forme en les plaçant toujours dans une perspective historique. Conçu dans un esprit didactique, cet ouvrage devrait s'avérer une source d'informations précieuses pour l'étudiant et le technicien du verre.

Les deux auteurs de cet ouvrage ont été pendant quatre décennies des acteurs privilégiés de la « saga » scientifique et industrielle du verre au sein des laboratoires centraux de recherche de la compagnie Saint Gobain. Claude Guillemet, ingénieur de l'École supérieure d'optique, a dirigé le département consacré à la détermination et à l'amélioration des propriétés des verres chez Saint-Gobain. James Barton, docteur en physique de l'Université d'Auckland, a été Directeur technique de Saint-Gobain Recherche.

• Collection Science des Matériaux • 2-86883-789-1 • 442 pages • 49 €

www.edpscience.org

Annonces

Journées techniques « Laser »

IREPA LASER, centre technique spécialisé dans la mise en œuvre de l'outil laser pour des procédés d'usinage et de traitements des matériaux, organise mercredi 19 et jeudi 20 septembre 2007, à ILLKIRCH/STRASBOURG, deux journées techniques intitulées « le MARQUAGE LASER » et « la FABRICATION DIRECTE par LASER ».

Le laser est aujourd'hui un outil facile à utiliser, très performant et qui a fait ses preuves. Il a transformé certaines activités industrielles en apportant une diminution des coûts de production, une augmentation des performances des outils de production, une amélioration de la qualité des produits, mais également une très grande souplesse d'utilisation jusque là inconnue.

Comme pour tout procédé de fabrication à fort potentiel, les centres techniques et les fabricants travaillent en permanence pour faire progresser les machines proposées sur le marché. Cette amélioration concerne aussi bien des procédés lasers ayant déjà fait leurs preuves (découpe, marquage, soudage, ...) que des procédés émergeant (fabrication directe, perçage de très grande précision, ...), avant tout grâce à l'évolution des sources laser et à l'apparition de nouvelles.

Dans ce registre, l'arrivée des lasers fibres et des lasers disques confirme la rupture technologique annoncée. Ces lasers combinent à la fois une grande compacité, une très bonne qualité de faisceau, un niveau de puissance inégalé, une très bonne fiabilité et des coûts de fonctionnement réduits.

Leur utilisation permet de diminuer les coûts de production. Elle permet aussi de réaliser des travaux jusqu'alors réservés à des techniques coûteuses et/ou complexes.

Les efforts des fabricants pour améliorer les performances et la fiabilité des lasers UV font que le marquage sans altération du matériau est un devenu un procédé industriel.

L'évolution des lasers à impulsions ultra courtes (de l'ordre de 10-10 à 10-13 s) (lasers pico-secondes ou femto-secondes) ouvre la voie vers de nouvelles applications jusqu'à présent inaccessibles en terme de



précision et de qualité et ce, sur tout type de matériau.

La première journée technique sera consacrée au MARQUAGE LASER et mettra en avant ce qui se fait de mieux actuellement en marquage laser, avec :

- les dernières innovations laser et leur potentiel pour le marquage ;
- les atouts du laser par rapport aux autres procédés de marquage (marquage inaltérable, reproductible ; marquage couleur ; outil compact, polyvalent, ...)
- les atouts du laser pour des applications innovantes telles que le marquage invisible à l'œil nu (marquage dans la matière, codage, ...)
- les performances et les limites du procédé de marquage laser (productivité, rentabilité des machines, qualité...).

Les exposés seront illustrés par des cas concrets de marquage laser pour :

- la tracabilité : marquage sur emballage ou marquage directement sur les produits (implants bio-médicaux, instruments chirurgicaux, outillage, médicaments, ...)
- la lutte anti-contrefaçon, anti-fraude et anti-diversion, ainsi que la décoration et la personnalisation de produits.

La deuxième journée a pour objectif de faire un tour d'horizon des procédés de FABRICATION DIRECTE par LASER et de montrer les réelles avancées réelles dans ce domaine.

Ces procédés révolutionnaires permettent de fabriquer des pièces sur mesure, à l'unité ou en petite série et directement dans la matière voulue. Les gains apportés sont nombreux : réduction des délais de fabrication et des frais fixes (absence

d'outillage), diminution des temps de développement, possibilité de réaliser des pièces aux formes complexes, ...

De plus certains procédés offrent la possibilité de construire directement sur des pièces déjà existantes au titre de la fabrication (pour ajouter des épaulements, des arrêtes ayant des caractéristiques mécaniques spécifiques, ...) ou de la réparation.

Les intervenants feront le point sur :

- Les différents procédés existants : fusion laser (SLM), frittage laser (SLS), construction Laser Additive Directe (CLAD), ... ;

- les atouts de la fabrication directe ;
- les derniers développements et dernières innovations ;
- les performances et les limites actuelles de la fabrication directe.

La fabrication directe par usinage de matière (gravure) sera également traitée.

Il est désormais indéniable que de plus en plus de procédés mis en œuvre visent à utiliser les technologies Laser ; celles-ci permettent, en effet, de résoudre des problématiques techniques et économiques pointues : qualité, temps de cycle réduit, flexibilité.

C'est pourquoi, durant ces journées, utilisateurs, industriels, fabricants, acteurs de la recherche et du transfert de technologie pourront, avoir connaissance des derniers développements relatifs à ces aspects, et échanger leurs idées sur les thèmes concernés.

À noter que mercredi 19 septembre, à partir de 17 heures, IREPA LASER fêtera ses 25 ans.

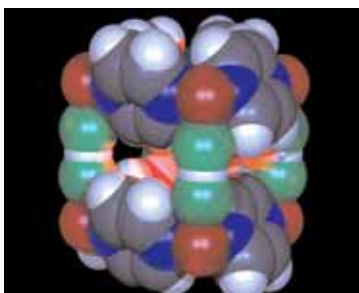
www.irepa-laser.com

Nanomatériaux

La spintronique hérite d'un nouveau polymère magnétique

Autour de John Schlueter, une équipe de chercheurs du laboratoire national d'Argonne a mis au point une nouvelle méthode pour synthétiser un polymère magnétique qui, pour la première fois, tire une activité magnétique de la présence de liaisons hydrogène. Ce résultat pourrait mener à un développement commercial plus rapide des dispositifs spintroniques.

Ce polymère est synthétisé de façon relativement douce, en liant tout d'abord des ions de cuivre avec des molécules de pyrazine. Ceci résulte en une structure lamellaire que des ions de bifluorure d'hydrogène (HF₂) permettent de stabiliser, en « collant » ensemble les différents plans grâce à des liaisons hydrogène. C'est ce phénomène qui a permis aux chercheurs d'Argonne de développer les premiers



supraconducteurs entièrement organiques, il y a une dizaine d'année.

En observant avec détail le matériau, on constate que chaque ion de cuivre se retrouve placé à un des quatre coins d'une structure cubique moléculaire. Ces coins contiennent des électrons dépareillés, qui se traduisent par l'apparition de moments magnétiques appelés « spins ». À basse température, les spins des différents plans

s'alignent dans des directions opposées ce qui donne un état antiferromagnétique. Les chercheurs ont évalué les propriétés physiques et chimiques du polymère et ont constaté qu'il possède les liaisons hydrogène les plus fortes qu'ils aient jamais rencontré. Ce sont elles qui assurent la stabilité thermique du matériau.

L'équipe d'Argonne espère maintenant mieux comprendre l'ampleur de l'influence des liaisons hydrogène sur l'activité magnétique, et regarde la possibilité de développer des matériaux hybrides en insérant une couche magnétique entre des couches conductrices. Il pourrait leur falloir encore au moins cinq années avant de pouvoir commercialiser leur travail.

Source : BE États-Unis numéro 70

<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/41856.htm>

Nanotechnologies

Un film de nanofibril fluorescent pour détecter la présence d'explosifs

La détection d'explosif à partir d'une réaction qui annihile la fluorescence d'un composé organique (molécule aromatique ou polymère conjugué) est une méthode qui a été largement utilisée en raison de sa sensibilité et de sa facilité de mise en œuvre. Toutefois, l'efficacité de l'extinction de la fluorescence peut être limitée par une médiocre organisation moléculaire ou de faibles interactions intra-moléculaires qui réduisent fortement la longueur de diffusion des excitons. Il y a donc un besoin de développer de nouveaux matériaux qui permettent une migration des excitons sur de longues distances, et donnent plus de flexibilité pour la fabrication de dispositifs.

Des scientifiques de Southern Illinois University (Carbondale, IL), d'University

of Illinois at Urbana-Champaign et de la Chinese Academy of Sciences viennent ainsi de mettre au point un nouveau matériau qui répond à ces exigences, fabriqué à partir de molécules aromatiques planaires en forme de macrocycle, qui comportent des groupes carbazole (film de nanofibril). L'introduction de carbazole renforce le caractère donneur d'électron et donc l'efficacité de l'extinction de la fluorescence par des explosifs oxydants. Compte tenu de la structure moléculaire du film qui favorise les interactions intra-moléculaires, les excitons ont la possibilité de migrer sur une grande distance ce qui augmente très sensiblement la probabilité de rencontrer les molécules aromatiques de l'explosif.

Les tests réalisés en exposant des films d'épaisseur variant de 2,5 nm à 20 nm durant 60 s à des vapeurs de TNT (trinitrotoluène) et de DNT (dinitrotoluène) montrent que l'extinction de la fluorescence atteint des niveaux de 83 % pour le TNT et de 90 % pour le DNT et que la variation de l'épaisseur du film n'influe que très faiblement sur l'extinction de la fluorescence. Les chercheurs ont également observé une excellente stabilité des films après des usages répétés, notamment pas de phénomène de blanchiment comme c'est le cas avec d'autres détecteurs moléculaires organiques.

Source : BE États-Unis 81

<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/43054.htmj>

Nanotechnologies

Fabriquer des métaux « plastiques » à partir de nanoparticules

Les nanoparticules font l'objet de nombreux travaux de recherche en raison des propriétés spécifiques que leur confère leur très petite taille. Pour les exploiter, il faut pouvoir ensuite les assembler pour en faire des objets micro ou macroscopiques, et on manque actuellement de méthodes bien contrôlées et flexibles pour y arriver.

Dans ce cadre, une équipe de chimistes de Northwestern University (Illinois) vient de développer une technique d'auto-assemblage de nanoparticules métalliques qui permet de réaliser ensuite des objets par simple moulage. L'idée consiste à greffer à la surface des nanoparticules métalliques des molécules d'azobenzène présentant de

longues chaînes latérales hydrocarbonées terminées par des groupements thiols qui se fixent facilement aux particules métalliques. Sous irradiation UV, on induit un changement de conformation des molécules d'azobenzène qui rend les nanoparticules insolubles dans le solvant organique dans lequel elles se trouvent, de sorte qu'elles s'auto-assemblent pour former des agglomérats sphériques que les auteurs appellent « super-sphères ». Ces agglomérats déformables se collent ensuite les uns aux autres pour donner une sorte de pâte, comparable à de l'argile, qui permet de former des objets de dimensions millimétriques. Le matériau obtenu est plastique et peut être introduit dans un moule de

n'importe quelle forme : un traitement thermique à des températures aussi faibles que 50 °C permet ensuite de le durcir en formant une structure métallique polycristalline de porosité contrôlable.

Le groupe a déjà montré que les objets obtenus sont conducteurs et présentent des caractéristiques électriques ohmiques, que ce soit à l'état plastique ou durci. Cette méthode est applicable aussi bien aux métaux purs qu'aux structures bimétalliques de compositions élémentaires variées.

Contact : <http://dysa.northwestern.edu/>

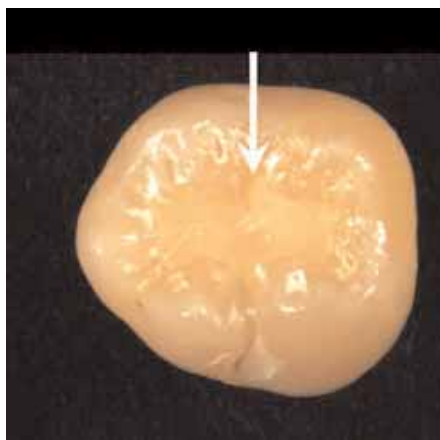
Source : BE États-Unis 76

<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/42480.htm>

Restauration dentaire à l'aide de nanomatériaux composites

L'apparition de caries secondaires après une restauration dentaire est observée dans 70 % des cas ce qui entraîne le remplacement des restaurations et coûte chaque année 5 milliards de dollars aux patients Américains. De tels inconvénients pourront peut-être être évités à l'avenir, grâce aux travaux d'une équipe de chercheurs du American Dental Association's Paffenbarger Research Center (Gaithersburg, MD) qui a mis au point un matériau composite plus résistant contenant des nanoparticules qui améliorent la résistance à la formation de nouvelles caries en libérant des minéraux.

Le matériau fabriqué à partir d'une technique de séchage en pulvérisation ou « spray-drying » forme un mélange composé d'une résine liquide et d'une poudre contenant des colorants et des nanoparti-



cules de phosphate dicalcique anhydre (DCPA ou monétite) d'une taille de 50 nm soit environ 20 fois plus petites que les particules utilisées jusque là dans la composition de ce matériau composite. Le

matériau synthétisé est ensuite placé dans la cavité dentaire et exposé à un rayonnement lumineux qui polymérise et durcit la résine.

Les résultats observés montrent que le DCPA libère des ions calcium et phosphate qui permettent de reminéraliser les lésions provoquées par l'acide libéré par les caries et de limiter ainsi voire stopper la dégradation ultérieure de la dent.

Contact : National Institute of Standards and Technology:

http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2007_0426.htm#fillings

Source : BE États-Unis 77

<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/42615.htm>

Bioplastiques

Deux nouveaux bioplastiques

Le Japon est un acteur important dans le domaine des matériaux et de la protection de l'environnement, c'est donc tout naturellement qu'on retrouve les entreprises japonaises en pointe dans la recherche sur les biomatériaux, notamment les bioplastiques. Les bioplastiques sont en partie biodégradables car généralement composés de polylactide ou PLA, issu de la polymérisation de l'acide lactique, mais sont pour l'instant limités dans leurs propriétés, notamment leur étanchéité et leur résistance à la chaleur. À la suite des entreprises Toray et Teijin, deux autres firmes japonaises ont développé des bioplastiques repoussant ces limites.

Le premier est un biofilm fabriqué par Tohcello, assez similaire à celui fabriqué par Teijin. Composé d'acide polylactique, l'architecture de ce film fait appel à un enchaînement particulier de structures



© Tohcello

orientées L ou D, ce qui permet d'élever la température de fusion à 215 °C, soit 60 °C de plus qu'un biofilm conventionnel. De plus, les propriétés d'étanchéité à l'air et à l'eau ont été améliorées. L'entreprise compte commercialiser ce produit d'ici 2009.

Enfin, Mitsubishi Plastics vient de lancer des emballages plastiques fabriqués en mélangeant du polypropylène avec de la matière végétale, en l'occurrence du riz. Le BMC-5 contient au moins 51 % de matière provenant de riz rendu impropre à la consommation lors de son stockage. Ce bioplastique possède des propriétés égales voire supérieures au polypropylène, à l'exception d'une résistance moindre à l'eau. En attendant que les chercheurs de Mitsubishi pallient à cet inconvénient, l'entreprise conseille de réserver le bioplastique aux emballages où la résistance à l'eau n'est pas essentielle, comme dans la préservation des produits manufacturés.

Source : BE Japon numéro 448
<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/43376.htm>

Procédés

Nouveau procédé pour étudier la fatigue des composants aéronautiques

Une équipe de scientifiques basée à Siegen (Allemagne) et Portsmouth (Royaume-Uni) élabore actuellement un nouveau procédé permettant d'étudier la fatigue des composants utilisés dans l'aéronautique. Grâce à de nouveaux composants, les transports aériens devraient être améliorés : à la fois plus sûrs et plus économiques.

La fatigue du métal, ou encore « cassure par fatigue », est le phénomène d'apparition et d'extension de petites fêlures sur pièces métalliques composant les moteurs d'avion. En effet, lors d'un vol à haute altitude, les parties métalliques des avions subissent de fortes contraintes de pression ainsi que des vibrations qui provoquent à long terme une usure prématurée de certains composants. Il est donc nécessaire de

pouvoir prévoir ces fissures inévitables du métal afin d'éviter des accidents meurtriers tels ceux survenus en Europe en 1954 et aux États-Unis en 1989.

L'équipe anglaise travaillant sur ce projet a pour objectif de développer un logiciel de modélisation qui révèle comment les différents composants de l'appareil réagissent aux contraintes. Les spécialistes en matériaux de l'université allemande de Siegen examineront la structure de dislocation ainsi que les autres altérations microscopiques des composants à l'aide d'un puissant microscope électronique à transmission (MET). Ainsi il sera possible d'analyser et de comprendre le mécanisme de dislocation et les autres changements microscopiques subis par les métaux lors d'un vol.

En fonction des informations obtenues, un modèle mathématique sera créé afin de prévoir le taux de fatigue de chaque composant. Cette méthode pourrait, à terme, remplacer les essais mécaniques actuels coûteux sur les composants. Ces travaux amélioreront ainsi non seulement la sécurité aérienne, mais ils diminueront également les coûts de maintenance.

Contact : Jie Tong, chercheur - Département d'ingénierie et de design mécaniques de l'Université de Portsmouth
<http://www.port.ac.uk/research/mbm/aerospace/>

Source : BE Allemagne numéro 326
<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/41773.htm>

■ Formulaire conception et fabrication en microtechniques

PAR CLAUDE HAZARD



Riche en informations scientifiques, technologiques et professionnelles, ce formulaire vise à aider dans leurs travaux les élèves et étudiants mais aussi les techniciens et professionnels en microtechniques dans le domaine de la fabrication de petites pièces complexes et précises destinées à différents secteurs d'activités (électronique, aérospatial, horlogerie, optique, biomédical...). Ces pièces peuvent être exécutées dans des matériaux classiques ou innovants et, lorsqu'il s'agit de réaliser de grandes séries, le spécialiste peut être amené à concevoir, réaliser et mettre au point un outillage spécifique. Ce formulaire est facile à consulter pour les professionnels qui ont besoin d'une ou plusieurs informations pour assurer la continuité de leur projet.

320 pages, Casteilla (mars 2007)

■ Lire, interpréter, mesurer, comparer, déclarer conformes les états de surface

Ce memento rassemble les principaux éléments contenus dans les normes de base de tolérancement et de mesure des états de surface. Cet ouvrage constitue, par ailleurs, un outil pratique et synthétique à l'usage des bureaux d'étude, des méthodes et des services de contrôle. Ce livret donne une vision globale de l'ensemble des normes du domaine. Un « bien précieux » puisque cet ensemble fournit un langage constituant un facteur d'unité et de rationalisation. Et ce, à plusieurs niveaux : entre les différents acteurs de conception, de fabrication et de vérification au sein d'une entreprise ; lors des échanges entre clients et fournisseurs tant



au niveau national, qu'international ; et entre les différents centres mondiaux de production d'un même groupe industriel. Ce fascicule a été élaboré en parfait accord avec les standards internationaux. Il s'inscrit, in fine, dans l'approche de spécifications géométriques des produits (GPS). Elle a, en effet, été mise au point dans le cadre de l'organisation internationale de standardisation (ISO). L'approche consiste à formaliser au travers d'une matrice les conventions et les définitions nécessaires à la maîtrise des produits de la conception à la vérification.

80 pages, Cetim (mars 2007)

■ Traitements de surface et nouveaux matériaux : Quelles sont les solutions pour lutter contre la dégradation des matériaux à haute température ?

PAR SÉBASTIEN CHEVALIER

On ne peut stopper les phénomènes de corrosion. Au mieux, ils peuvent être ralentis. Partant de cette constatation, ce livre représente un document unique puisqu'il fait un état de la corrosion des métaux à haute température. Volontairement restreintes, les notions de base des phénomènes de corrosion, rappelées en début de l'ouvrage, devront permettre au plus grand nombre d'appréhender les mécanismes de la corrosion à haute température. Les chapitres consacrés aux couches protectrices sont aussi complets que possible, dans la mesure où la majorité des travaux menés depuis une quarantaine d'années sont cités en référence. Un protocole expérimental est proposé afin d'aider un jeune chercheur, à acquérir une démarche logique et réfléchie pour mener à bien ses travaux dans le cadre d'un laboratoire de recherche. Un autre objectif de



ce livre est de fournir des pistes sur les solutions à envisager pour lutter contre les phénomènes de corrosion à haute température, en ce qui concerne les matériaux de demain et les traitements de surface. Enfin, le dernier volet de cet ouvrage présente la réflexion de l'auteur à propos de l'avenir de la recherche dans le domaine de la corrosion à haute température. Ce livre s'adresse à des étudiants de premier à troisième cycle universitaire ainsi qu'à des élèves ingénieurs, mais également à des chercheurs confirmés, afin de proposer des solutions et des pistes à suivre lorsqu'ils sont confrontés à des problèmes de durabilité et de vieillissement de matériaux métalliques placés dans des environnements agressifs à haute température.

164 pages, Éditions de l'Université de Dijon (mars 2007)

■ À la conquête du nanomonde : Nanotechnologies et microsystèmes

PAR DOMINIQUE LUZEUX, THIERRY PUIG, JEAN-JACQUES GAGNEPAIN



Les nanotechnologies et les microsystèmes seront-ils la rupture technologique majeure des années à venir ? Cette révolution de l'infiniment petit passionne les scientifiques, mobilise les industriels et les responsables politiques... et engendre à la fois

crainte et engouement de la part du grand public ! Les microsystèmes (à l'échelle du millionième de mètre) et les nanotechnologies (à l'échelle du 1/30 000^e d'épaisseur de cheveu !) offrent de nouveaux horizons dans de nombreux domaines. Déjà, les nanotechnologies sont appliquées à des produits de grande distribution : cosmétiques, textiles « intelligents », etc. Elles devraient permettre des économies d'énergie et des avancées extraordinaires dans les domaines de la santé (traitement de cancers, etc.) et des technologies de l'information. Les perspectives d'applications suscitent des milliards de dollars d'investissements publics aux États-Unis, au Japon et en Europe. Le secteur privé, des multinationales aux PME, s'est emparé du domaine.

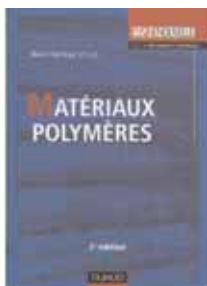
Mais cette course aux « nano » risque de creuser toujours plus le fossé technologique entre les pays riches et les autres, et pose de nombreuses questions médicales, sociales, éthiques et de propriété intellectuelle. L'impact sur l'environnement et la santé n'est pas établi. Les applications militaires, elles, risquent de relancer la course aux armements et leur prolifération. Cet ouvrage passionnera tous ceux qui veulent des réponses claires sur ces enjeux fondamentaux pour l'avenir de nos sociétés.

■ Matériaux polymères (2^e édition)

PAR MARC CARREGA ET COLL.

Véritable encyclopédie technique des matériaux polymères, cet ouvrage traite de tous les types de matériaux : polymères de grande diffusion (polyéthylène, PVC, etc.), polymères techniques (polymères fluorés, alliages, etc.), élastomères, colles et adhésifs.

Après une partie générale sur les propriétés, les techniques de mise en forme et le recyclage, il fournit, pour chaque matériau, toutes les informations utiles à sa connaissance, à son choix et à son utilisation : propriétés d'usage, modes de mise en œuvre, domaines d'application et perspectives, données commerciales. Cette 2^e édition présente de nouveaux polymères de grande diffusion, et actualise la



modélisation de la mise en forme des polymères.

Cet ouvrage est un outil de travail indispensable pour tous les ingénieurs (recherche, études, production, achats, etc.) amenés à travailler avec les matériaux polymères, quel que soit leur domaine d'activité.

656 pages, Dunod/L'Usine Nouvelle (avril 2007)

■ Calcul des structures Volume 2 (Huitième colloque national, Giens 2007)

SOUS LA DIRECTION DE ALAIN COMBESURE, PHILIPPE GILLES, DANIEL COUTELLIER, SYLVAIN DRAPIER, JEAN-MICHEL BERGHEAU



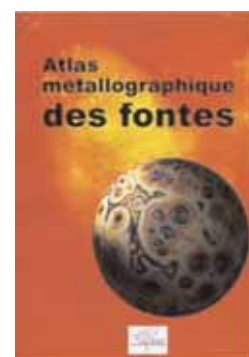
Le calcul des structures est un domaine de recherches et d'applications industrielles en perpétuel développement. Son objet est la modélisation et la simulation numérique des comportements, en espace et en temps, des structures interagissant avec un environnement passif ou actif. Du fait de la croissance rapide des performances des ordinateurs, des problèmes autrefois inabornables sont maintenant étudiés : variabilité, problèmes multiphysiques, multiéchelles. Le « Colloque de Giens » est un événement majeur, quasi incontournable pour la communauté académique

et industrielle de la mécanique numérique, un lieu de rencontre et d'échanges privilégiés entre les chercheurs, jeunes et plus confirmés, et les ingénieurs de l'industrie. Ces actes en deux volumes rassemblent les communications retenues par le Comité Scientifique pour le Huitième colloque national en Calcul des structures organisé à Giens (Var) du 21 au 25 mai 2007 par le CSMA (Association Calcul des Structures et Modélisation).

834 pages, Hermès Science (mai 2007)

■ Atlas métallographique des fontes 2007

PAR FRANÇOISE CONDET



Le lecteur trouvera réunie ici une imposante série de plus de 230 microstructures-types, la plupart en couleurs, couvrant l'ensemble des principales nuances de fontes industrielles actuelles, normalisées ou non. Les aspects défauts de structure et inclusions sont également traités de manière fort complète. Des conseils pratiques et indications se rapportant à la préparation des échantillons et aux modes d'attaque les plus courants mais aussi plus spécifiques complètent l'ensemble. Les effets des principaux éléments sur la microstructure des fontes sont également rappelés de même que les principales définitions propres à la métallographie de ces alliages. Le tout fait de cet ouvrage, au-delà de l'ouvrage de référence sans équivalent qu'il est de fait, un excellent outil pédagogique de formation du métallographe. En plus de sa version française, l'ouvrage existera en anglais et en allemand afin de pouvoir répondre à une demande internationale.

SOUDAGE

Nouvelle solution pour le soudage manuel des écrous



© DK

Reconnus par les professionnels du soudage, les matériels du constructeur allemand HBS, exclusivement distribués en France par TITANOX INDUSTRIE.

Soudage des goujons par décharge de condensateur, arc tiré temps court, arc fusion forgeage, arc rotatif magnétique... HBS a retenu cette dernière technologie pour concevoir la première soudeuse manuelle d'écrous MARC 1.

MARC 1 soude écrous et entretoises – du M6 jusqu'au diamètre extérieur de 28 mm – sur tôles pleines ou percées, minces et épaisses en acier ou acier inoxydable. C'est un système complet et compact composé :

- d'un générateur de soudage très simple à utiliser, l'opérateur n'ayant à régler que le temps de soudage et son intensité,
- d'un pistolet de soudage incluant un générateur de champs magnétiques,
- éventuellement, d'un refroidisseur (sur certaines versions).

MARC 1, un système simple et économique

- Précision : aucun métal d'apport n'étant requis, le collier de soudure est mince et régulier.
- Rapidité : 1/10^e de seconde suffit pour souder un écrou (pour mémoire, les procédés TIG/MIG demandent environ de 10 à 20 s pour exécuter la même tâche).

• Faible consommation d'énergie due au temps de soudage extrêmement court. Apport de chaleur minimal, court et constant évitant toute déformation de la tôle et du filetage ainsi que les reprises de pièces ou le re-taraudage de l'écrou. Le générateur ne requiert que 32A contre plusieurs milliers pour une soudeuse par résistance.

• Flexibilité : à partir du même générateur, l'opérateur peut utiliser un pistolet pour souder des goujons. Le travail sur tubes minces est rendu possible, le soudage ne s'effectuant que sur un seul côté de la pièce.

• Mobilité : MARC 1, équipé d'une poignée, est transportable aux quatre coins de l'atelier sans effort (37 kg, dimensions : 470 x 230 x 220 mm).

• Propreté : MARC 1 génère peu de vapeurs et de particules.

• Compatibilité : le système accepte les écrous standard (DIN 934 ou 929) ou spéciaux.

• Rentabilité : l'opérateur obtient jusqu'à 20 pièces/min, suivant la taille de l'écrou et la configuration du système (adjonction possible d'un système de refroidissement).

HBS, qui fournit depuis plusieurs années des machines automatiques de soudage à commande numérique, a mis tout son savoir-faire pour développer ce système inédit de soudage manuel MARC 1.

<http://www.titanox.fr>

CÉRAMIQUES

Mise au point d'un nouveau matériau de protection balistique

Un système de protection balistique personnel et efficace doit non seulement protéger le soldat des dangers auxquels il est exposé mais également être suffisamment léger pour ne pas l'encombrer et diminuer son endurance.

Les céramiques à base de carbure de bore sont des matériaux particulièrement adaptés à cet usage car ils sont trois fois moins denses que l'acier tout en assurant un

degré de protection élevé. Cependant le coût de fabrication de ces céramiques est environ dix fois plus élevé que celui d'autres matériaux balistiques tels que les produits à base d'oxyde d'aluminium.

Dans le cadre d'un projet de l'agence de recherche et de développement du ministère australien de la défense (Australia Defense Science and Technology Organisation), la firme australienne Australian Defence Apparel Pty Ltd et le CSIRO ont réussi à produire des céramiques à base de carbure de bore de meilleure qualité et à un prix de revient beaucoup moins élevé que ceux des céramiques de carbures de bore conventionnels. Leur approche a consisté à améliorer le procédé de fabrication le plus utilisé, le compactage isostatique à chaud (CIC).

Les chercheurs ont mis au point un procédé de formage et de frittage de poudre non comprimée beaucoup moins onéreux (environ trois fois moins cher). Contrairement à la méthode de fabrication conventionnelle qui permet de produire des carreaux de 50 mm² qui sont ensuite assemblés pour créer des mosaïques aux dimensions requises, le nouveau procédé de formage ne limite pas autant la forme de la pièce finale.

Les essais balistiques réalisés sur les produits ultra légers contre les effets des munitions d'armes à feu ont démontré leur fiabilité.

Source : BE Australie numéro 50
<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/41613.htm>

Nouveau produit céramique par Cimentys

L'entreprise CIMENTYS a développé au plan industriel un nouveau procédé breveté.

Il s'agit d'un matériau spécifique, similaire à une céramique sans traitement thermique, pouvant être moulé ou pulvérisé sur différents supports (béton, brique, argile cuite, aluminium, cuivre, laiton, etc.), et présentant des aspects de surface remarquables avec des colorisations dans la masse et qui résistent à de très hautes températures.

Ce matériau est utilisé dans les domaines suivants : moulage d'objets, pulvérisation, signalétique, étanchéité, bâtiment, industrie des réfractaires, mobilier urbain, funéraire... Des études en applications sur tuiles béton, briques réfractaires, casseroles sont en cours.

Les produits et applications de CIMENTYS ont été exposés sur le stand du Limousin au Salon Européen de la Recherche et l'Innovation (7-9 juin 2007).

Contact Cimentys : Olivier Feys

Tél. 05 55 33 44 13

E-mail : cimentys@wanadoo.fr

ÉQUIPEMENTS

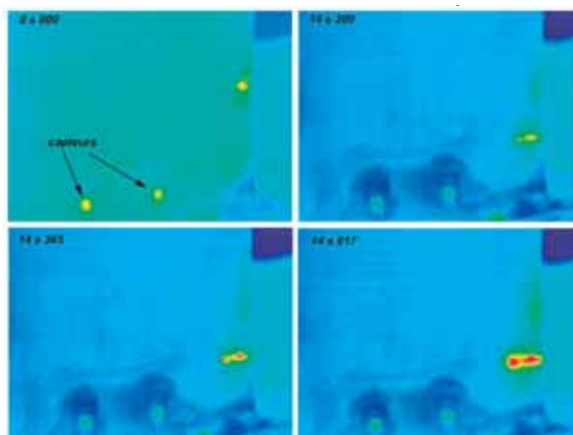
La thermographie IR ouvre la porte des moteurs aéronautiques améliorés

La caméra infrarouge Silver 450M de Cedit Infrared Systems est utilisée par la SNECMA (Villaroche, France), fabricant de moteurs aéronautiques, pour les essais de fatigue sans contact sur les lames de turbine de moteur.

Afin d'améliorer la conception de ses moteurs aéronautiques, les ingénieurs de la SNECMA ont cherché à mieux comprendre le comportement des lames de turbine une fois soumises à des essais extrêmes de vibrations.

Pour reproduire ces états de vibrations, les chercheurs ont pris en essai une aube de réacteur. Cette aube, fixée sur un support rigide, est soumise à un test de vibration pendant lequel on lui applique, avec un puissant jet d'air pulsé, une contrainte dont l'intensité et surtout la fréquence sont ajustables.

Le niveau de contrainte est toujours très supérieur à ce que doit supporter une aube en régime d'utilisation même extrême et, en outre, la fréquence appliquée est augmentée progressivement pour atteindre la fréquence de résonance de l'aube. Dans ces conditions, toutes les aubes se fissurent, plus ou moins vite. Certaines, ayant reçu un traitement particulier, sont supposées résister plus longtemps. C'est ce temps variable, très bref, que l'on veut mesurer.



Une caméra thermique permet ce type d'analyse car l'apparition d'une fissure est précédée d'un échauffement local et la fissure elle-même présente, au cours de sa propagation, un point chaud de plusieurs centaines de degrés. Toutefois, le point est très petit et la propagation très rapide (quelques ms). Il faut donc disposer d'une caméra de mesure avec une excellente définition spatiale, une fréquence de balayage élevée et une dynamique importante (de l'ambiante à 800 °C).

La caméra matricielle de Cedit Infrared Systems, et plus particulièrement son modèle Silver 450M répond à ces critères.

- Le grand choix d'optiques permet d'adapter le champ de vue aux différentes tailles d'aubes en conservant une distance de sécurité

- La fréquence trame de 400 Hz est appropriée aux temps de propagation à mesurer

- La numérisation 14 bits et la fonction multi-Ti, qui permet d'enregistrer simultanément trois films avec trois temps d'intégration, directement dans le disque dur de l'ordinateur, le tout pendant un temps allant jusqu'à 15 minutes, offre des images avec une discrimination thermique remarquable aussi bien autour de l'ambiante qu'aux valeurs crête de 800 °C. La caméra est en outre intégralement télécommandée depuis son ordinateur de gestion et d'acquisition, ceci à une distance de 30 m permettant à l'opérateur IR de s'installer dans le PC tir, la caméra restant seule dans la cellule d'essais.

Parmi les fonction originales de la caméra Silver, citons la possibilité d'enregistrer,

avec les films IR, les signaux issus des jauges de contraintes installées sur l'aube ainsi que la fourniture de tops début et fin de film IR, le tout permettant de recaler chaque image infrarouge avec toutes les autres données enregistrées sur le banc de tir.

Les images, issues de la caméra infrarouge Silver 450M, représentent la propagation d'une fissure en 317 ms ; ces images sont extraites d'un film enregistré à une cadence trame de

400 Hz, soit 126 images pour l'ensemble du phénomène.

www.cedit-infrared.com

Couplemètre numérique T12



T12 est le premier membre de la gamme smart torque®, c'est un couplemètre numérique de la société HBM conçu pour des performances et sécurité accrues dans le cadre de mesures de couple sur bancs d'essai de puissance.

Il a une haute précision, haut dynamisme et haute résolution. Et cela, combiné à une intégration aisée aux systèmes d'automatisation et à une sécurité maximale grâce à de nombreuses fonctions de contrôle et de diagnostic.

Le T12 mesure très précisément le couple, la vitesse et l'angle de rotation, la puissance et la température. Il était déjà disponible pour des couples nominaux de 500 N m, 1 kN m, 2 kN m et 3 kN m. À partir de maintenant, 5 kN m et 10 kN m

viennent étoffer les plages nominales de mesure de ce nouveau membre de la gamme smart torque®. Suivant la plage de mesure, le T12 est utilisable jusqu'à une vitesse de rotation nominale de 16000 min-1 maxi.

Ce couplemètre permet au résultat de mesure d'être disponible rapidement. Des systèmes de bus de terrain modernes (CANopen, Profibus DPV1) permettent de connecter le T12 à des systèmes d'automatisation à API. Sa sortie fréquence (10 kHz \pm 5 kHz, 60 kHz \pm 30 kHz) et sa sortie analogique (\pm 10 V) permettent au T12 d'être également compatible avec des technologies classiques. Des signaux RS-422 complémentaires sont disponibles en supplément pour l'acquisition de la vitesse de rotation et de l'angle de rotation.

Sa construction compacte est un gain de place et permet de réduire les coûts sur bancs d'essai. Le faible poids du rotor diminue la charge sur les paliers. Les moments d'inertie réduits impliquent des couples dynamiques réduits à l'accélération et au freinage.

Des fonctions de surveillance, telles que la surveillance de seuils de température et valeurs mécaniques limites, signalent à temps des états de fonctionnement critiques. Elles permettent de réduire les pertes de temps et évitent un endommagement. De plus, l'autodiagnostic simplifie la manipulation et signale des erreurs d'utilisation et des réglages non conformes aux spécifications.

<http://www.hbm.com/couple>

Nouvelle génération de capteurs de contrôle



Cognex Corporation (NASDAQ - CGNX), premier fournisseur mondial de capteurs de vision industrielle, présente la nouvelle génération de ses capteurs Checker® 200.

À la différence des capteurs photoélectriques conventionnels, Checker 200 :

- détecte les pièces en recherchant une caractéristique donnée, comme un dessin sur le produit ;
- contrôle des caractéristiques non détectables par d'autres capteurs, comme un code imprimé sur une étiquette ;
- contrôle simultanément plusieurs caractéristiques par pièce, par exemple chaque alvéole d'un blister ;
- gère les variations de positionnement des pièces sur la ligne sans exiger de manipulation précise des pièces.

Petit, intelligent, simple et puissant

Checker série 200 est un capteur de contrôle « tout en un », avec éclairage intégré et distance de travail variable, capable de contrôler plus de 6000 pièces par minute. Il peut contrôler plusieurs caractéristiques d'une pièce et fournir des résultats positifs/négatifs fiables et prévisibles, même sur les lignes de production les plus rapides.

Checker série 200 est simple d'installation et d'utilisation : quelques clics suffisent pour le configurer.

Checker série 200 est logé dans un boîtier robuste IP67, suffisamment petit (H67 mm x L41 mm x P60 mm) pour tenir dans les espaces les plus réduits. Il réalise un suivi des pièces basé sur un codeur ; est équipé d'E/S, d'une connectique USB haute vitesse et de câbles IP67 à débranchement rapide.

Détection fiable des erreurs dans tous les secteurs

Quel que soit le secteur, Checker 200 produit des résultats fiables.

- agroalimentaire : présence des codes jet d'encre ou laser ; présence des bouchons, étiquettes, opercules de sécurité...
- produits de consommation : présence de la tête de vaporisation ; orientation des bouteilles, conteneurs et bouchons ; bon

assemblage de produits cosmétiques ; vérification de l'emballage du produit...

- électronique : orientation des connecteurs dans les bacs ; vérification de l'assemblage du connecteur ; orientation des composants ; présence des composants après assemblage...

- automobile : présence des écrous, ressorts, fixations et joints ; contrôle de roulements ; orientation des pièces sur les bacs d'alimentation ; vérification que les pièces sont grenillées, filetées ou poinçonnées...

<http://www.cognex.com>

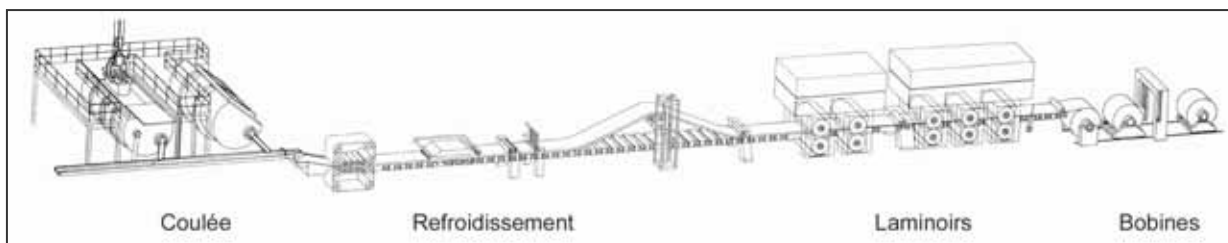
Nouvelle ligne de production de zinc-titane prépatiné : une prouesse industrielle

RHEINZINK, fabricant de zinc-titane pour la construction, a aménagé, il y a quelques mois, une nouvelle ligne de prépatinage de 2200 m² sur son site de Datteln



Schéma de la ligne de production de zinc-titane RHEINZINK®

(Ruhr, Allemagne). 95 000 tonnes de zinc-titane RHEINZINK® « prépatinépro clair et prépatinépro ardoise » y seront produites par an selon un procédé et des équipements uniques développés par le fabricant. La particularité de ce procédé réside dans l'aspect patiné obtenu par une série de bains brevetés. Cette performance industrielle entre dans le cadre d'une véritable politique environnementale : installation de 576 panneaux solaires pour alimenter l'usine en électricité, process de refroidissement du matériau via un circuit



d'eau en boucle fermée, aucune utilisation de vernis, etc.

Un investissement important

28 millions d'euros ont été investis dans la construction de sa nouvelle ligne de prépatinage qui occupe le nouveau bâtiment. C'est dans cette extension de l'usine de production que les bobines de zinc-titane -produites au cours d'un processus amont sur le site- sont dorénavant traitées et prépatinées. Le chantier a duré 18 mois et a mobilisé jusqu'à 163 personnes par jour. Objectifs : accroître la capacité de production de zinc-titane prépatiné, améliorer toujours plus sa qualité et s'inscrire dans une démarche de développement durable.



Capacité de production

La fabrication des deux références de zinc-titane prépatiné du groupe, -le RHEINZINK® « prépatinépro clair et le prépatinépro ardoise », aux surfaces respectives

gris-bleu et gris ardoise-, va sensiblement augmenter. Cette progression répond à la forte demande du marché.

Un processus continu

Il s'agit d'une ligne entièrement automatisée de deux étages aux couleurs vives (rose, bleu, vert, jaune...) correspondant à un code et des applications spécifiques, sélectionnées en concertation avec les employés de l'usine, afin d'améliorer leur cadre de travail.

Une équipe de 5 personnes suffit pour faire fonctionner la ligne de prépatinage. Pour ne pas interrompre la fabrication lors des changements de bobines, un stock

tampon a été installé en début de ligne grâce à un système de « montagnes russes ».

Quelques-unes des étapes de la production du zinc-titane prépatiné :

- Les bobines de zinc-titane sont soudées les unes aux autres à l'aide d'une machine à souder, pour assurer une fabrication en continu.
- Le zinc-titane déroulé est dirigé vers les machines d'étrépage-torsion pour être aplani. Il est dégraissé dans un bain de prépatinage RHEINZINK®, puis lavé. Cette méthode brevetée permet un →

L'alliage RHEINZINK® est un zinc électrolytique ayant un degré de pureté de 99,995 % avec des proportions de cuivre et de titane extrêmement précises. Il est formé suivant un processus ordonné qui permet une économie d'énergie conséquente. Tout d'abord, un préalliage est réalisé à partir de zinc, cuivre et titane, fondus ensemble dans un four à 760 °C. Ce préalliage est ensuite refondu dans l'alliage final, dans un four à fusion à 500 °C, une température beaucoup moins élevée qui demande moins d'énergie.

La matière première ainsi constituée, est coulée, laminée et enroulée en une bobine de matériau de qualité régulière autour d'un mandrin en acier. Les bobines sont ensuite prêtes à l'usage. Elles peuvent être vendues telles quelles, façonnées par RHEINZINK ou acheminées vers la ligne de prépatinage.

163 paramètres de commande sont intégrés et contrôlés en permanence, pour assurer la qualité des processus, garantir les propriétés mécaniques, physiques et le respect des tolérances du matériau à chaque phase de production. Ces exigences de qualité se situent bien au-dessus de la norme de référence et ont reçu le label QUALITY ZINC du Centre de Contrôles Techniques de Rhénanie/ Berlin-Brandenburg. La production est certifiée conforme aux normes qualité EN ISO 9001 et EN 14001 en vigueur.

patinage uniforme, sans phosphatage, ni application de vernis. Le matériau conserve ainsi son caractère écologique. L'eau utilisée tout au long du traitement est en circuit fermé, afin de minimiser l'impact sur l'environnement.

- La ligne permet la production de bobines de zinc-titane prépatinées pouvant peser jusqu'à 20 tonnes.

Qualité

Au cours du processus de fabrication, les opérateurs n'interviennent que très peu sur le matériau lui-même de façon à garantir sa parfaite intégrité. La totalité de la production de zinc-titane prépatiné est vérifiée dans le système de « montagnes russes » à travers un contrôle optique automatique continu.

En parallèle, des caméras de contrôle sont installées tout au long de la chaîne, pour évaluer l'état de la surface de la bande à toutes les phases de production. Des mesures rectificatives peuvent ainsi être mises en œuvre quasi instantanément. Les produits finis sont en partie protégés par un film plastique et stockés dans des zones couvertes pour éviter toute trace et altération.

Environnement

À l'image du processus de fabrication développé, la conception même de l'usine s'inscrit dans une démarche environnementale. 576 panneaux RHEINZINK® - PV Solaire Joint debout (panneaux de zinc-titane RHEINZINK® avec cellules photovoltaïques intégrées) ont été posés sur le toit pour alimenter l'usine en électricité. Orienté sud avec une inclinaison de 12 degrés, le toit permet une production annuelle de 31330 kWh.

Des modules solaires sont directement collés sur toute la surface des panneaux en zinc-titane, à l'aide d'une bande adhésive transparente de haute performance. Celle-ci assure une parfaite liaison entre les cellules photovoltaïques et la structure en zinc-titane. Elle permet également une résistance accrue aux intempéries et au vieillissement.

Plus d'informations : www.rheinzink.fr

POLYMÈRES

Moteurs Marine : une anode prévient la corrosion avec l'aide d'un nylon



Pour lutter contre la corrosion des systèmes de propulsion marins, Mercury Marine a développé une robuste anode novatrice qui fait appel à un grade SuperStructural de nylon DuPont™ Zytel®. Cette anode fait partie d'un système destiné à protéger les pièces métalliques des moteurs lorsque les bateaux sont à quai ou à l'ancre, et dont le fonctionnement repose sur le même principe que ceux utilisés sur les plates-formes offshore de forage pétrolier, les tabliers de pont et autres constructions de haute valeur.

La nouvelle anode se compose d'une plaque de titane revêtue de céramique, protégée par un robuste boîtier moulé par injection en DuPont™ Zytel®75LG40HSL, un PA66 renforcé par 40 pour cent en poids de fibres de verre longues appartenant à la gamme DuPont™ SuperStructural Solutions.

Cette résine a permis de développer une anode qui peut fonctionner, et conserver toute sa performance, en immersion totale dans un environnement sous-marin conducteur et corrosif.

Outre sa résistance intrinsèque à la corrosion, elle répond à plusieurs autres exigences : haute capacité de charge, résistance à l'abrasion ou aux dommages liés à un choc avec le sable, les concrétions ou autres objets sous-marins, stabilité des propriétés diélectriques et respect de tolérances dimensionnelles très étroites.

Elle offre des avantages majeurs par rapport aux autres systèmes anti-corrosion des moteurs Marine. Pour réduire le risque d'endommagement, les anodes sont montées près de l'arcaste du bateau (à l'arrière), et non pas à proximité du moteur qu'elles sont destinées à protéger. Ainsi, le courant électrique qu'elles émettent doit traverser l'eau sur une plus longue distance, ce qui augmente la sollicitation sur la batterie du bateau ou la source électrique du quai. La nouvelle anode revêtue de céramique en revanche, est doublement protégée : par son robuste boîtier en nylon SuperStructural, et par son substrat céramique résistant à la corrosion.

www.dupont.com

Nouveau polymère : Film blanc de polycarbonate



Goodfellow offre une large gamme de films de polycarbonate principalement de couleur transparente ou légèrement teintés sous différentes épaisseurs. Aujourd'hui, ce film est disponible en blanc en 0,25 mm ou 0,5 mm d'épaisseur. Le polycarbonate est un thermoplastique amorphe remarquable pour sa résistance à l'impact. Il présente également une bonne résistance aux températures et une bonne stabilité dimensionnelle.

Cependant, il tend à céder sous une charge externe et offre également une faible résistance à l'usure et à la fatigue. Quelques exemples d'applications : vernissage, écrans de protection, appareils médicaux (stérilisables), ...

www.goodfellow.fr

JUIN 2007

EIS 2007, 7th International Symposium on Electrochemical Impedance Spectroscopy, 3-8 juin 2007, Argelès-sur-Mer, France.



Après Bombannes (1989), Santa Barbara (1992), Ysermonde (1995), Angra dos Reis (1998), Marilleva (2001), Cocoa Beach (2004), le 7^e Symposium International sur les Impédances Electrochimiques se déroulera à Argelès-sur-Mer (près de Perpignan), en France, du 3 au 8 juin 2007. EIS 2007 s'inscrit dans la tradition des précédents congrès et réunira la communauté scientifique qui utilise la spectroscopie d'impédance électrochimique ou les autres techniques basées sur les fonctions de transfert. Les thèmes abordés seront : Corrosion et revêtements ; Corrosion, passivation ; Traitements de surface et inhibition ; Cinétique électrochimique et mécanismes ; Polymères conducteurs ioniques et électroniques ; Electrodes semi-conductrices ; Systèmes à l'état solide ; Stockage de l'énergie, batteries et accumulateurs ; Systèmes biomédicaux et biologiques ; Spectroscopie d'impédance électrochimique locale ; Instrumentation et traitement des données.

<http://inpact.inp-toulouse.fr/EIS2007/>

CONSEC'07, 5^e conférence internationale, Structures en béton sous conditions extrêmes d'environnement et de chargement, 4-6 juin 2007, Tours, France.



Le thème central des conférences CONSEC concerne les structures en béton soumises soit à des conditions d'environnement sévères, soit à des chargements exceptionnels, soit à des combinaisons de ces deux types de conditions extrêmes. L'expérience acquise sur la base du comportement des structures en béton existantes, spécialement quand elles sont soumises à de dures conditions environnementales, à des charges accidentelles importantes, ou à une durée de service très étendue, a démontré la nécessité de mieux intégrer dimensionnement structurel et dimensionnement vis-à-vis de

la durabilité, ainsi que de nouvelles approches de conception : conception fiabiliste des structures en vue de leur durabilité, approche performancielle de la spécification du béton en termes de durabilité, traçabilité améliorée de la qualité obtenue au moment de la construction, notamment vis-à-vis des propriétés de durabilité. Il apparaît également très important d'améliorer les bases scientifiques relatives aux questions de gestion des ouvrages et de maintenance préventive, ceci incluant les réparations et renforcements. Les précédentes conférences CONSEC se sont tenues à Sapporo, Japon (1995), à Tromsø, Norvège (1998) ; Vancouver, Canada (2001), et Seoul, Corée du Sud (2004). Les informations échangées comprenaient : des retours d'expérience issus du suivi détaillé d'ouvrages existants, des études de laboratoire originales et bien conduites, des analyses de cas mettant en œuvre une modélisation spécifique de la durabilité et du comportement mécanique du béton, des présentations d'applications des bétons à (ultra)-hautes performances pour des projets comprenant des spécifications (ultra) sévères en termes d'environnement, de chargement ou de durée de vie, et des propositions de nouvelles approches de conception et de nouvelles règles. Ces conférences ont été des réussites rassemblant environ 300 participants de plus de 37 pays différents. Les communications, expertisées, ont été publiées dans une série d'Actes qui constituent sur ces sujets des ouvrages de référence.

www.consec07.fr

Laser-World of Photonics, 18-21 juin 2007, Munich, Allemagne.

Le salon Laser - World of Photonics est l'un des principaux rendez-vous de la communauté industrielle internationale des technologies optiques. Le contexte est dynamique et le marché des lasers et de la photonique se porte bien. Cette année encore, les participants en provenance du monde entier pourront, non seulement, venir voir à Munich l'ensemble de la chaîne de valeurs de l'industrie des lasers et de la photonique, mais aussi, s'informer, prendre des contacts avec des experts du monde des sciences ou de l'industrie,

développer leurs affaires, étudier d'éventuels transferts de technologies ou de connaissances, ou encore, trouver des partenaires. L'intérêt témoigné à la manifestation est fort, quelques 150 exposants ont d'ores et déjà répondu présent et ce sont plus de 7000 mètres carrés qui seront consacrés à cette manifestation qui bénéficie d'un rayonnement international important. Lors de l'édition 2005, 48 % des exposants étaient allemands et 52 % appartenaient à un pays étranger. Ce qui explique certainement l'intérêt manifesté par les entreprises françaises de la filière qui souhaitent présenter leurs produits ou service à un large public et démontrer l'expertise française en matière de lasers. De façon plus générale, le parti pris par « Messe Muenchen International » (MMI) de présenter les nombreuses applications des lasers et de la photonique a été encore renforcé, notamment en ce qui concerne les applications industrielles liées à la production qui seront regroupées sous l'appellation « Lasers in manufacturing », cette thématique étant la clé de nombreux événements, présentations, discussions et démonstrations durant la manifestation notamment des workshops industriels, la Conférence Laser in Manufacturing qui se tient en parallèle du salon dans le cadre du congrès « World of Photonics ».

<http://www.world-of-photonics.net/de/laser/start>

EURODEUR, ECGP'6, VI^e Symposium International sur l'Environnement, la Catalyse et le Génie des Procédés, 26-28 juin 2007, Marseille, France.

EURODEUR-ECGP'6 organisée par l'Association marocaine de catalyse et environnement (AMCE) est désormais le rendez-vous incontournable des professionnels de l'Environnement. C'est un nouveau lieu de rencontre entre les industriels de l'Environnement et les acteurs économiques des pays du pourtour méditerranéen pour une ouverture vers de nouveaux marchés. Cette édition regroupant plus de vingt pays a pour objectif le développement des sciences et des techniques relatives à l'environnement et la création de liaisons avec d'autres associations et organismes scientifiques nationaux et étrangers. L'intérêt croissant pour l'Environnement et le

Développement Durable, incluant la Catalyse et le Génie des Procédés (ECGP) couplés aux thèmes d'EURODEUR : qualité de l'air, caractérisation des odeurs, techniques et méthodes de réduction des émissions de polluants atmosphériques générés par l'industrie, les matériaux, le traitement des déchets solides ou liquides, nous ont encouragés à organiser le 6e ECGP qui se tiendra pour la première fois hors du Maroc. Ce sera aussi la première fois qu'une organisation commune Maroc/France accueillera les pays de la zone Euro Méditerranée en Europe pour une grande réunion transméditerranéenne sur l'Environnement et le Développement Durable. Au programme sept sessions d'1/2 journée qui présenteront l'état d'avancement de la recherche en ces matières et l'état de l'art dans le domaine de l'industrie. Les conférences à vocation scientifique et industrielle créeront des opportunités de rencontres et de collaboration entre les différents pôles industriels et universitaires.

<http://www.eurodeur.com/index.php>

JUILLET

SHS-2007, IX International Symposium on Self-propagating High-temperature Synthesis, 1-5 juillet 2007, Dijon, France.



Les symposiums internationaux sur la synthèse auto-propagée à haute température (SHS en abréviation anglaise) se tiennent tous les 2 ans et concernent les aspects fondamentaux et appliqués de la synthèse exothermique des matériaux et leurs traitements. Ces réunions sont reconnues à l'heure actuelle comme des événements importants pour la science et la technologie de la synthèse auto-propagée à haute température. Cette neuvième édition du symposium international sur la synthèse auto-propagée à haute température (SHS) rassemblera les experts du monde entier pour échanger les informations clés et mener des discussions constructives sur les nombreux aspects concernant : 1. la théorie et la modélisation de la combustion, 2. les aspects macrocinétiques des procédés SHS, 3. la synthèse des céramiques, des

intermétalliques et des composites par SHS, 4. le traitement SHS des poudres pour des produits massifs ou pour des revêtements, 5. les procédés SHS non traditionnels (SHS en films minces, SHS avec ondes de choc, SHS mécano-chimique, SHS environnemental, SHS assisté par un champ, etc.), 6. l'industrialisation des procédés SHS.

<http://www.shs2007-dijon.org/>

21st International Congress on Glass, organisé par « International Commission on Glass » (ICG), 1-6 juillet 2007, Strasbourg, France.



Organisé tous les trois ans par « The International Commission on Glass » (ICG), ce congrès mondial du verre réunira des acteurs essentiels de la science, de la technologie et de la production verrières : fournisseurs, industriels, chercheurs et étudiants, pour une série de conférences sur de nombreux thèmes couvrant la plupart des aspects liés à l'état vitreux et au matériau verre. Les prix décernés par « l'International Commission of Glass » : President's Award, Vittorio Gottardi Prize, Turner Award, Weyl Award, seront remis à cette occasion. À la fin du congrès, le Comité Scientifique attribuera les « Young Scientist Awards » aux meilleures communications orales et affiches présentées par de jeunes chercheurs. Cet événement se tiendra au Palais des Congrès situé à proximité du Parlement.

<http://w3.lcvn.univ-montp2.fr/~icg2007/congress/en/index.html>

PARTICLE SEPARATION 2007, International Congress on the Particule Separation, IWA (International Water Association), 9-12 juillet 2007, Toulouse, France.

C'est une conférence internationale organisée sous l'égide de l'IWA. Elle concerne à la fois des aspects fondamentaux et des stratégies pour le développement de procédés de séparation de particules dans le



contexte du traitement de l'eau. Elle propose plus de 160 papiers et offre un point de vue représentatif des travaux de recherche en cours et des développements les plus en pointe dans ce domaine : Caractérisation des particules : des outils traditionnels aux outils de pointe ; Processus d'agrégation ; des approches innovantes en technologie traditionnelle aux développements plus récents ; simulation numérique : les derniers développements ; nouveaux défis : de l'eau ultra-pure au recyclage de l'eau usée.

<http://www.sfgp.asso.fr/>

AOÛT

CFM'07, 18^e congrès français de mécanique, 27-31 août 2007, Domaine Universitaire de Grenoble, France.



Le 18^e congrès français de mécanique réunira les chercheurs, les enseignants et les industriels français et francophones de la mécanique. Afin de faciliter l'ouverture européenne de cette manifestation, deux colloques se feront en anglais. Ce congrès sera l'occasion d'aborder les différentes facettes de la mécanique de ses champs les plus théoriques aux plus pratiques. Il sera particulièrement ouvert aux jeunes chercheurs qui y trouveront un lieu de présentation de leurs travaux et de discussions avec leurs aînés. Cette édition s'articulera autour de 26 sessions et 8 colloques thématiques, d'un colloque « Euromech » mais aussi de trois symposia centrés sur des enjeux sociétaux : l'environnement, les matériaux, les énergies nouvelles. Christian Ngô, Directeur scientifique auprès du Haut commissaire à l'énergie atomique, assurera la conférence d'ouverture dédiée aux « Perspectives énergétiques ».

<http://www.atout-org.com/cfm2007/home.htm>