

FRANÇAIS

Introduction au thème « Fatigue et environnement » ayant fait l'objet des 19^{es} Journées de Printemps de la SF2M 391 G. Hénaff

Présentation du thème et du programme des Journées. Résumé des communications faites dans les différentes sessions. Place dans le programme des exposés publiés dans ce numéro.

Cas de ruptures par fatigue-corrosion de pièces mécaniques en milieu industriel 395 A. Galtier, J.P. Bertrand

Dans le domaine de la fabrication de structures industrielles, la tenue en fatigue n'est pas systématiquement analysée en bureau de calcul. Ainsi, il n'est pas surprenant de trouver des rayons de raccordement trop faibles au niveau des épaulements. Pour les cas où un calcul en fatigue est réalisé, l'influence du milieu n'est alors quasiment jamais prise en compte. À travers ce document, nous montrons que le phénomène de fatigue-corrosion en milieu industriel n'est pas rare et qu'il peut occasionner des dommages importants. L'expertise et l'analyse du faciès de rupture permet d'identifier les caractères typiques de ce phénomène.

Fragilisation par l'environnement dans les alliages intermétalliques FeAl et TiAl dans le cas de chargements monotone et cyclique 401 A. Tonneau-Morel, G. Hénaff

Cette étude est consacrée à l'analyse de l'effet d'environnement en chargement monotone et en chargement cyclique, dans des alliages fondés sur les composés intermétalliques FeAl et TiAl. Une attention particulière est portée au couplage entre effet d'environnement et sollicitation mécanique. La vapeur d'eau est identifiée comme étant l'espèce active à température ambiante dans les deux types de chargement. Elle semble également être un facteur déterminant en propagation par fatigue à haute température. Les effets d'adsorption compétitive de l'oxygène sont également examinés.

Revue critique des essais de fatigue-corrosion 411 H.-P. Lieurade

L'endommagement en fatigue-corrosion dépend de nombreux facteurs. En plus de l'influence de la microstructure du matériau, de la géométrie de la pièce ou du mode de sollicitation mécanique, typiques des phénomènes de fatigue, viennent s'ajouter les effets combinés de paramètres physico-chimiques et électrochimiques. Après avoir présenté succinctement ces principaux paramètres et leurs effets, ce texte met l'accent sur les points saillants et les précautions indispensables dans l'approche méthodologique des essais de fatigue-corrosion. Il présente ensuite quelques cas particuliers d'applications de cette approche.

Mécanismes de fatigue-corrosion des alliages métalliques 423 T. Magnin

Les couplages mécanique-corrosion qui conditionnent l'endommagement par fatigue-corrosion des alliages métalliques sont analysés à travers quelques exemples significatifs. Des approches

quantitatives de l'amorçage et de la propagation des fissures sont présentées et discutées en termes de micromécanismes. La prise en compte des interactions corrosion-déformation dans les modèles d'endommagement est dégagée et des perspectives de simulations numériques sont indiquées.

Une perspective d'analyse locale de l'amorçage et de la propagation des fissures de fatigue-corrosion 433 J.M. Olive

Les méthodes expérimentales classiques utilisées en laboratoire pour étudier la fatigue-corrosion fournissent des évolutions de variables mécaniques et électrochimiques globales en fonction des paramètres tant environnementaux que mécaniques ou encore microstructuraux. Pour mieux caractériser et modéliser les processus physico-chimiques impliqués dans les phases d'amorçage et de propagation, il est nécessaire de mettre en œuvre un certain nombre de techniques capables de procurer des informations locales et quantitatives. Des résultats récents concernant la rupture de la passivité, la morphologie et la cinétique de croissance des sites potentiels d'amorçage, les processus de corrosion en pointe de fissure et la fractographie quantitative sont passés en revue succinctement.

Fissuration par fatigue en mode II d'un acier maraging. Effets de fréquence et d'environnement 441 V. Doquet

Des essais de fissuration par fatigue en mode II ont été menés sur un acier maraging, à différentes fréquences, sous air ou sous vide. En affectant les conditions tribologiques le long des flancs de fissure, ces variations des conditions expérimentales jouent sur la cinétique de propagation en mode II et sa stabilité. La mesure des profils de déplacement le long des flancs permet d'estimer $\Delta K_{II}^{effectif}$ et d'unifier les données cinétiques obtenues dans des conditions de frottement plus ou moins intense.

Influence d'un environnement gazeux sur la propagation des fissures de fatigue 449 G. Hénaff

Cet article propose une revue des connaissances sur l'influence d'environnements gazeux, et en premier lieu de l'air ambiant, sur la propagation des fissures de fatigue dans les alliages métalliques. Des études mettant en évidence différentes formes d'interaction entre l'exposition à l'air et la propagation de fissure sont tout d'abord présentées. L'analyse de ces phénomènes, menée suivant une démarche visant à clairement découpler le rôle des différents facteurs influençant la résistance à la propagation met en avant deux mécanismes distincts : adsorption des molécules de vapeur puis rupture assistée par l'hydrogène en pointe de fissure.

Description d'une nouvelle méthode de corrélation entre la rugosité et une propriété de surface. Application à la brillance de tôles skin-passées 467 M. Bigerelle, D. Najjar, A. Iost

Cet article décrit une nouvelle approche de la caractérisation fonctionnelle de la topographie de surface de produits métallurgiques. Le but consiste en la détermination, de manière quantitative et objective, du paramètre de rugosité le plus pertinent vis-à-vis d'une propriété du matériau ou de sa fonction. Cette

approche a nécessité la définition d'un traitement numérique statistique nouveau ainsi que la conception et la mise au point d'une application informatique spécifique. Ces outils ont en outre permis de calculer plus de 100 paramètres de rugosité, et de montrer que la dimension fractale était le paramètre le plus pertinent pour rendre compte des relations entre la brillance et la rugosité de tôles d'aciers doux skin-passées.

Mécanismes de durcissement structural des alliages plomb-cadmium-calcium pour grilles de batteries 481
 E. Saad, I. Bouirden, E. Hilali, N. Selhaoui,
 K. Mahdouk, A. Aharoune, A. Bourkba

Il est connu que le durcissement structural des alliages plomb-calcium se fait en deux stades : le premier correspond à deux étapes concomitantes de transformations durcissantes sans précipitation ; le second est une réaction de précipitation lamellaire de Pb₂Ca. Le vieillissement des alliages plomb-cadmium est caractérisé par une précipitation continue et une transformation discontinue. Quant à leur survieissement, il est caractérisé par une transformation discontinue avec précipitation de la phase Cd à partir des fins précipités durcissants de la même phase. Notre objectif est d'étudier l'influence d'additions mineures de cadmium sur le durcissement structural des alliages PbCa. Deux états structuraux sont considérés : alliage brut de coulée et alliage réhomogénéisé.

ENGLISH

Introduction to « Fatigue et environnement », the topic of the 19th « Journées de Printemps » of the Fatigue Commission of SF2M 391
 G. Hénaff

General presentation of the topic and of the programme of this meeting. Summary of the papers presented during the different sessions. Aspects illustrated by the papers published in this issue.

Fracture case studies of industrial structures under corrosion-fatigue loading 395
 A. Galtier, J.P. Bertrand

At the design stage of engineering structures, the fatigue behaviour is generally not included in the analysis. Shoulder reinforcements may be machined with too small blending radii. Even if fatigue is taken into account, the influence of the environment is almost always ignored. This paper shows that corrosion-fatigue is not an uncommon cause of failure in industry and that it may result in significant damages. The survey of such failures and the observation of the fracture surfaces allow to identify the typical features of this phenomenon.

Environmental effects in Fe- and Ti-aluminide alloys under monotonic and cyclic loading 401
 A. Tonneau-Morel, G. Hénaff

This study concerns the analysis of environmental effects on the behaviour under monotonic and cycling loading of alloys based on FeAl and TiAl intermetallic compounds. Special attention is paid to the coupling of environmental and mechanical effects. In both types of loading, the species which is found to operate at ambient temperature is water vapour. This species plays also a determining role in fatigue crack propagation at elevated temperature. Effects due to oxygen adsorption are also discussed.

A critical review of corrosion-fatigue test methods 411
 H.-P. Lieurade

The damaging effect of corrosion-fatigue depends on many parameters. In addition to the influence of the material microstructure, work piece geometry or mechanical loading type, the combined effect of physical-chemical and electrochemical factors has to be considered. After a short presentation of the main parameters and of their effects, the paper concentrates on the outstanding features and the necessary precautions relative to the proper design of corrosion-fatigue test methods. Particular application cases of this approach are then presented.

Mechanisms of corrosion-fatigue of metallic alloys 423
 T. Magnin

The coupling effects between mechanics and corrosion which are involved during corrosion-fatigue of metallic materials are analyzed through significant examples. Quantitative approaches for crack initiation and crack propagation are given and discussed in terms of micromechanisms. The introduction of localized corrosion-deformation interactions in damage modellings is proposed and further trends for numerical simulations are introduced.

A perspective of local analysis of corrosion-fatigue crack initiation and propagation 433
 J.M. Olive

The common experimental methods used in the laboratory for the study of corrosion-fatigue are based on the evolution of global mechanical and electrochemical variables in relation with environment, mechanical loading or microstructure. For a better understanding and modelling of the physical-chemical processes involved in crack initiation and propagation, it is necessary to make use of techniques giving access to quantitative informations at local scale. Recent results concerning the breakdown of passivity, the morphology and the growth kinetics of potential initiation sites, the corrosion processes at crack tip and quantitative fractography are briefly reviewed.

Mode II fatigue crack growth in a maraging steel. Frequency and environment effects 441
 V. Doquet

Mode II fatigue crack growth tests have been carried out at different frequencies, in air and in vacuum, in the case of a maraging steel. By changing the experimental conditions, the tribological behaviour at the fatigue crack sides is modified and changes in mode II crack growth rate and growth stability are obtained. By measuring the displacement profile along the crack sides, $\Delta K_{II}^{effective}$ can be estimated and data obtained with varying friction conditions can be rationalized.

Influence of a gaseous atmosphere on fatigue crack propagation 449
 G. Hénaff

The paper presents a review of the current knowledge on the influence of gaseous atmospheres, and primarily ambient air, on fatigue crack propagation in metallic alloys. Experimental evidence of the effect of exposure to ambient air or any moist environment on fatigue crack propagation in steels is first proposed. The different interacting processes are analyzed so as to clearly uncouple the influence of the various factors on crack growth resistance. Two distinct mechanisms are identified : the adsorption of vapour molecules and hydrogen assisted fracture at crack tip.

A new way of analyzing the relationships between roughness and a surface property. Application to the brightness of skin-passed strips 467

M. Bigerelle, D. Najjar, A. Iost

This paper describes a new approach for the functional characterization of the surface topography of metallic products. The aim is to determine in a quantitative and unbiased way the roughness parameter which describes best the property or the function of the material. To achieve this, a new numerical statistical treatment had to be defined and a specific software had to be designed and developed. With these tools, more than 100 roughness parameters can be calculated. The most pertinent one for the description of the relationship between brightness and roughness of cold rolled steel sheets is the fractal dimension.

Structural hardening mechanisms of lead-cadmium-calcium alloys for battery grids..... 481

E. Saad, I. Bouirden, E. Hilali, N. Selhaoui, K. Mahdouk, A. Aharoune, A. Bourkba

It is known that age-hardening in lead-cadmium alloys proceeds in two stages. The first corresponds to two concomitant hardening transformations of discontinuous type and without precipitation. The second, is a lamellar reaction of precipitation of Pb_3Ca . The ageing of lead-cadmium alloys is characterized by a continuous precipitation and a discontinuous transformation. The hardening process is followed by an overaging which consists of a discontinuous transformation with a reprecipitation of the Cd from the fine hardening precipitates of the same phases. With an aim of improving the mechanical and electrochemical properties of Pb-Ca alloys, we undertook a study of the influence of minor additions of cadmium on the age-hardening of these alloys. Two structural states were considered : as-cast condition, rehomogenized condition.

ESPAÑOL

Introducción al tema « Fatiga y medio ambiente » habiendo sido objeto de los Días de Primavera de la SF2M 391

G. Hénaff

Presentación del tema y del programa de los días. Resumen de las conferencias pronunciadas en las diferentes sesiones. Sitio en el programa de los informes publicados en este ejemplar.

Caso de rupturas por fatiga-corrosión de piezas mecánicas en medio industrial 395

A. Galtier, J.P. Bertrand

En el campo de la fabricación de estructuras industriales, el comportamiento a la fatiga no está sistemáticamente analizado en las oficinas de cálculo. Así, no es sorprendente encontrar rayos de enlace demasiado débiles a nivel de salientes. Para el caso donde se ha realizado un cálculo de fatiga, la influencia del medio no es entonces casi nunca tomada en cuenta. Por medio de este documento, se muestra que el fenómeno de fatiga-corrosión en medio industrial no es raro y que puede ocasionar daños importantes. El examen y el análisis de las caras de ruptura permite identificar las características físicas de este fenómeno.

Fragilización por el medio ambiente en las aleaciones intermetálicas FeAl y TiAl en el caso de cargas monotónicas y cíclicas 401

A. Tonneau-Morel, G. Hénaff

Este estudio está consagrado al análisis del efecto del medio ambiente en carga monótona y en carga cíclica, en las aleaciones fundadas en los compuestos intermetálicos FeAl y TiAl. Una atención particular se lleva en la unión entre el efecto del medio ambiente y la sollicitación mecánica. El vapor de agua se identifica como la especie activa a temperatura ambiente en los dos tipos de carga. Parece ser igualmente un factor determinante en la propagación por fatiga a elevada temperatura. Los efectos de adsorción competitiva del oxígeno son igualmente examinados.

Revisión crítica de los ensayos de fatiga-corrosión 411

H.-P. Lieurade

Los daños en la fatiga-corrosión depende de numerosos factores. Además de la influencia de la microestructura del material, de la geometría de la pieza o del modo de sollicitación mecánica, típicos de los fenómenos de fatiga, vienen añadirse los efectos combinados de parámetros físico-químicos y electroquímicos. Después de presentar de forma sucinta los principales parámetros y sus efectos, este texto pone el acento sobre los puntos salientes y las precauciones indispensables en la aproximación metodológica de los ensayos de fatiga-corrosión. A continuación se presentan algunos casos particulares de aplicación de esta aproximación.

Mecanismos de fatiga-corrosión de las aleaciones metálicas 423

T. Magnin

Acoplamiento mecánica-corrosión que condicionan el daño por fatiga-corrosión de las aleaciones metálicas son analizados por medio de algunos ejemplos significativos. Aproximaciones cuantitativas del cebado y de la propagación de las fisuras son presentadas y discutidas en términos de micromecanismos. La toma en cuenta de las interacciones corrosión-deformación en los modelos de daño se pone en evidencia y perspectivas de simulaciones numéricas son indicadas.

Una perspectiva de análisis local del cebado y de la propagación de las fisuras de fatiga-corrosión 433

J.M. Olive

Los métodos experimentales clásicos utilizados en el laboratorio para estudiar la fatiga-corrosión suministran las evoluciones de las variables mecánicas y electroquímicas globales en función de los parámetros tanto medioambientales como mecánicos o aún microestructurales. Para mejor caracterizar y modelizar los procesos físico-químicos implicados en las fases de cebado y de propagación, es necesario poner en obra un cierto número de técnicas capaces de procurar informaciones locales y cuantitativas. Resultados recientes relativos a la rotura de la pasividad, la morfología y la cinética de crecimiento de los potenciales lugares de cebado, los procesos de corrosión en punto de fisura y la fractografía cuantitativa se los pasa revista sucintamente.

Fisuración por fatiga en modo II de un acero maraging. Efectos de frecuencia y de medio ambiente 441

V. Doquet

Los ensayos de fisuración por fatiga en modo II han sido llevados a un acero maraging, a diferentes frecuencias, en aire o vacío. Afectando las condiciones tribológicas a lo largo de los flancos de

la fisura, estas variaciones de las condiciones experimentales actúan sobre la cinética de propagación en modo II y su estabilidad. La medida de los perfiles de desplazamiento a lo largo de los flancos permite estimar $\Delta K_{II}^{\text{efectivo}}$ y de unificar los datos cinéticos obtenidos en condiciones de frotamiento más o menos intenso.

Influencia de un medio ambiente gaseoso sobre la propagación de las fisuras de fatiga 449
G. Hénaff

Este artículo propone una revista de los conocimientos sobre la influencia de entornos gaseosos, y en primer lugar del aire ambiente, sobre la propagación de las fisuras de fatiga en las aleaciones metálicas. Los estudios poniendo en evidencia diferentes formas de interacción entre la exposición al aire y la propagación de la fisura se presentan primeramente. El análisis de estos fenómenos, conducen a una marcha destinada a claro desunir el papel de los diferentes factores que influyen en la resistencia a la propagación con dos mecanismos distintos : adsorción de moléculas de vapor después ruptura asistida por hidrógeno en el punto de fisura.

Descripción de un nuevo método de correlación entre la rugosidad y una propiedad superficial. Aplicación al brillo de chapas laminadas de temple 467
M. Bigerelle, D. Najjar, A. Iost

Este artículo describe una nueva aproximación de la caracterización funcional de la topografía superficial de los productos metalúrgicos. El fin consiste en la determinación, de manera cuantitativa y sin objetivo, del parámetro de rugosidad más pertinente respecto de una propiedad del material o de su función. Esta aproximación ha necesitado la definición de un tratamiento numérico estadístico nuevo así como la concepción y la puesta a punto de una aplicación informática específica. Estos útiles tienen por otro lado la posibilidad de calcular más de 100 parámetros de rugosidad, y de mostrar que la dimensión fractal es el parámetro más pertinente para informar de las relaciones entre brillo y rugosidad de las chapas de acero dulce laminado de temple.

Mecanismos de endurecimiento estructural de las aleaciones plomo-cadmio-calcio para rejillas de baterías 481
E. Saad, I. Bouirden, E. Hilali, N. Selhaoui, K. Mahdouk, A. Aharoune, A. Bourkba

Es conocido que el endurecimiento estructural de las aleaciones plomo-calcio se hace en dos estadios : el primero corresponde a dos etapas concomitantes de transformaciones endurecedoras sin precipitación ; la segunda es una reacción de precipitación laminar de Pb_3Ca . El envejecimiento de las aleaciones plomo-cadmio está caracterizado por una precipitación continua y una transformación discontinua. En cuanto a su sobre-envejecimiento, está caracterizado por una transformación discontinua con precipitación de la fase Cd a partir de finos precipitados endurecidos de la misma fase. El objetivo es estudiar la influencia de adiciones menores de cadmio sobre el endurecimiento estructural de las aleaciones PbCa. Se consideran dos estados estructurales : aleación bruta de colada y aleación rehomoogeneizada.

DEUTSCH

Einführung zum Thema « Dauerfestigkeit und Umgebung » der 19. Frühlingstagung der SF2M 391
G. Hénaff

Vorstellung des Themas und Programm der Tagung. Zusammenfassender Bericht der Beiträge in den verschiedenen Sitzungen. Hinweis zu den Beiträgen die in dieser Ausgabe veröffentlicht sind, im Bezug auf die behandelten Themen.

Beispiele von Korrosionsermüdungsbrüche metallischer Teile im Bereich der Industrie 395
A. Galtier, J.P. Bertrand.

Im Bereich der Herstellung industrieller Erzeugnisse wird die Dauerfestigkeit durch die Berechnungsabteilung nicht systematisch analysiert. So ist es nicht überraschend im Bereich von Absätzen zu geringe Verbindungsradien zu finden. Für den Fall, dass eine Ermüdungsberechnung durchgeführt wird, wird der Einfluss der Umgebung fast nie berücksichtigt. Quer durch diesen Bericht wird gezeigt, dass die Erscheinung von Korrosionsermüdung in industrieller Umgebung nicht selten ist und zu bedeutenden Schäden führen kann. Die Expertise und Untersuchung des Bruchaussehens ermöglicht die typischen Merkmale dieser Erscheinung zu erkennen.

Die Versprödung intermetallischer FeAl- und TiAl-Legierungen durch die Umgebung für den Fall einseitiger und zyklischer Belastungen 401
A. Tonneau-Morel, G. Hénaff

Diese Untersuchung befasst sich mit der Auswirkung der Umgebung auf gegossene Legierungen aus intermetallischen FeAl- und TiAl- Verbindungen unter einseitiger und zyklischer Belastung. Besondere Aufmerksamkeit wurde auf den Zusammenhang zwischen dem Einfluss der Umgebung und der mechanischen Beanspruchung gelegt. Wasserdampf wurde bei beiden Beanspruchungsarten bei Raumtemperatur als aktives Element erkannt. Ebenso scheint er ein bestimmender Faktor bei der Ausbreitung der Ermüdung unter hoher Temperatur zu sein. Die Effekte der Adsorption des Sauerstoffs wurden ebenfalls untersucht.

Kritische Betrachtung der Versuche über Korrosionsermüdung 411
H.-P. Lieurade

Die Schädigung unter Korrosionsermüdung hängt von zahlreichen Faktoren ab. Ausser dem Einfluss des Werkstoffgefüges, der Geometrie des Teils oder der mechanischen Beanspruchungsart, die typisch für die Erscheinungen der Ermüdung sind, kommen die kombinierten Effekte von physikalisch-chemischen und elektrochemischen Parametern hinzu. Nachdem diese Hauptparameter und ihre Wirkungen summarisch dargestellt wurden, wird im weiteren Text der Akzent auf die hervorstechenden Punkte und Vorsichtsmassnahmen gelegt, die für die methodische Durchführung der Prüfung der Korrosionsermüdung unentbehrlich sind. Anschliessend werden einige besondere Anwendungsfälle dieser Herangehensweise dargelegt.

Mechanismen von Korrosionsermüdung bei metallischen Legierungen 423
T. Magnin

Die Verbindungen zwischen mechanischer Beanspruchung und Korrosion, die Voraussetzung für die Schädigung durch

Korrosionsermüdung metallischer Legierungen sind, werden an einigen bezeichnenden Beispielen untersucht. Quantitative Näherungen über Risseinleitung und Rissausbreitung werden dargelegt und unter dem Begriff Mikromechanismen diskutiert. Die Berücksichtigung der Wechselwirkungen von Korrosion-Verformung in den Schädigungsmodellen ist entwickelt und die Perspektiven numerischer Simulationen werden aufgezeigt.

Die Aussichten der lokalen Untersuchung der Risseinleitung und Rissausbreitung unter Korrosionsermüdung 433
[J.M. Olive](#)

Die im Labor angewendeten klassischen Versuchsmethoden zur Untersuchung der Korrosionsermüdung liefern den Verlauf der globalen mechanischen und elektrochemischen Variablen in Abhängigkeit sowohl von den Umgebungs- als auch den Belastungs-Parametern oder auch des Mikrogefüges. Um die physikalisch-chemischen Prozesse, die in den Phasen der Risseinleitung und Ausbreitung beteiligt sind besser zu beschreiben und modellieren zu können ist es notwendig, eine gewisse Anzahl geeigneter Techniken zu entwickeln, die lokale und quantitative Informationen liefern. Neuere Ergebnisse, die den Passivierungsbruch, die Morphologie und Wachstumskinetik potentieller Stellen der Risseinleitung, den Korrosionsprozess an der Riss Spitze und die quantitative Fraktographie betreffen, werden kurz durchgesehen.

Ermüdungsrissausbreitung nach Art II eines martensit-aushärtenden Stahls. Auswirkungen von Frequenz und Umgebung 441
[V. Doquet](#)

Ermüdungsversuche zur Untersuchung der Rissausbreitungsart II an einem martensit-aushärtenden Stahl wurden für verschiedene Frequenzen, in Luft und unter Vakuum, durchgeführt. Durch Beeinflussung der tribologischen Bedingungen entlang der Rissflanken üben sich diese Veränderungen der Versuchsbedingungen auf die Ausbreitungskinetik und ihre Stabilität aus. Die Messung der Verschiebungsprofile entlang der Flanken erlaubt $\Delta K_{II}^{effektiv}$ zu bestimmen, und die unter mehr oder weniger strengen Reibungsbedingungen erhaltenen kinetischen Daten zu deuten.

Einfluss einer gasförmigen Umgebung auf die Ausbreitung von Ermüdungsrissen 449
[G. Hénaff](#)

Dieser Bericht bietet eine Übersicht des Wissensstandes über den Einfluss gasförmiger Umgebungen und an erster Stelle der Umgebungsluft auf die Ausbreitung von Ermüdungsrissen in metallischen Legierungen. Zuerst werden Untersuchungen dargelegt, die verschiedene Arten von Wechselwirkungen bei der Exposition an Luft und der Rissausbreitung nachweisen. Die Untersuchung dieser Erscheinungen, geführt mit der Zielrichtung, die Rolle verschiedener Faktoren, die den Widerstand gegen Rissausbreitung beeinflussen, klar zu entkoppeln, weist auf zwei unterschiedliche Mechanismen hin : Adsorption der Dampfmoleküle, dann Wasserstoffgestützter Bruch an der Riss Spitze.

Beschreibung einer neuen Korrelationsmethode zwischen der Rauheit und einer Oberflächeneigenschaft. Anwendung auf den Glanz nachgewalzter Bleche 467
[M. Bigerelle, D. Najjar, A. Iost](#)

Dieser Bericht beschreibt eine neue Herangehensweise für die funktionelle Beschreibung der Oberflächentopographie metallischer Erzeugnisse. Das Ziel ist, quantitativ und unbeeinflusst, daraus die

passendsten Parameter der Rauheit gegenüber einer Werkstoffeigenschaft oder ihrer Funktion zu bestimmen. Diese Beschreibung erforderte die Festlegung einer neuen statistischen numerischen Behandlung, sowie das Konzept und die Entwicklung einer spezifischen Datenverarbeitungsanwendung. Diese Mittel ermöglichen darüber hinaus mehr als 100 Rauheitsparameter zu berechnen und zu zeigen, dass die fraktale Dimension der passendste Parameter war, um den Zusammenhang zwischen dem Glanz und der Rauheit nachgewalzter Weichbleche zu erklären.

Mechanismen der Gefügeaushärtung von Blei-Cadmium-Calcium-Legierungen für Batteriegitter 481
[E. Saad, I. Bouirden, E. Hilali, N. Selhaoui, K. Mahdouk, A. Aharoune, A. Bourkba](#)

Es ist bekannt, dass die Gefügeaushärtung von Blei-Calcium-Legierungen in zwei Stufen abläuft : die Erste entspricht zwei gleichzeitigen Schritten von aushärtenden Umwandlungen ohne Ausscheidung ; die Zweite ist eine Ausscheidungsreaktion von lamellarem Pb_3Ca . Die Alterung der Blei-Cadmium-Legierungen ist durch eine kontinuierliche Ausscheidung und diskontinuierliche Umwandlung gekennzeichnet. Was ihre Überalterung betrifft, so ist sie durch eine diskontinuierliche Umwandlung mit Ausscheidung der Cadmium- Phase aus den feinen härtenden Ausscheidungen derselben Phase gekennzeichnet. Das Ziel war, den Einfluss geringer Cd-Zusätze auf die Gefügeaushärtung von Pb-Cd-Legierungen zu untersuchen. Zwei Gefügezustände wurden betrachtet : die gussrohe Legierung und die rehomogenisierte Legierung.