



Du côté des essais : la dilatation thermique

La tenue haute température des matériaux réfractaires les prédestine naturellement à des usages pour lesquels les conditions thermiques sont sévères. Les revêtements subissent alors un échauffement, ce qui se traduit, la plupart du temps, par un allongement plus ou moins important: c'est le phénomène de dilatation thermique.

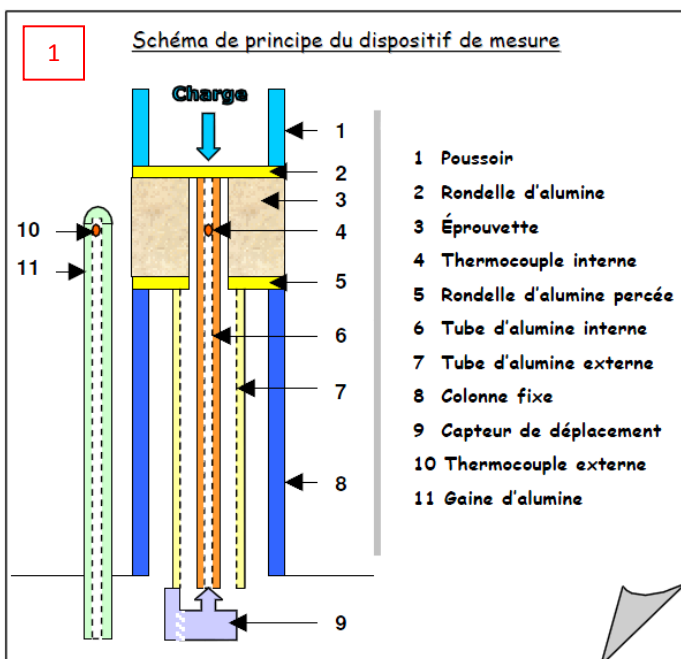
Cette expansion thermique, si elle n'est pas prise en compte dès la phase de conception des installations, peut engendrer des phénomènes de dilatation bloquée, aboutissant dans certains cas, à une dégradation du système.

Ceci met en lumière tout l'intérêt d'accéder à la meilleure estimation possible de la dilatation thermique du matériau à mettre en œuvre. Les méthodes qui vont être présentées ont justement pour vocation de déterminer la dilatation thermique des matériaux réfractaires façonnés, non-façonnés denses et isolants.

Méthode par contact avec éprouvette cylindrique

Cette méthode différentielle consiste à utiliser le dispositif d'affaissement sous charge (cf. Newsletter n 2), mais en abaissant la charge appliquée à 0.01 MPa.

L'essai – normalisé NF EN 993-19 – permet d'observer le comportement des matériaux réfractaires dans des conditions de température pouvant atteindre 1650 C.



Une éprouvette cylindrique – h50mmØ50mm ±0.5mm avec orifice central de 12-13mm – est soumise à une charge constante de contact définie, puis elle est chauffée dans l'air à une vitesse uniforme de montée en température spécifiée.

Sa variation de hauteur et sa température sont enregistrées et le pourcentage de variation de sa hauteur est évalué en fonction de la température.

Le dispositif de mesurage de la variation de hauteur est constitué de deux tubes en alumine placés l'un dans l'autre, tous deux à l'intérieur de la colonne fixe (cf. schéma 1). Le premier bute contre la face inférieure du disque inférieur et le deuxième, placé à l'intérieur du premier, traverse l'éprouvette en butant contre la face inférieure du disque supérieur. Un transducteur de longueur est fixé à l'extrémité du tube extérieur, et est actionné par le tube intérieur. Ce système permet d'accéder à la variation de longueur de l'éprouvette, moyennant une correction due à la dilatation thermique des tubes en alumine.

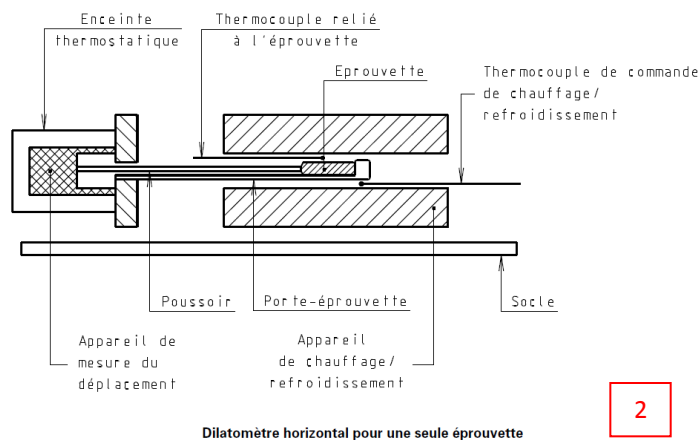
Méthode par contact avec éprouvette type « barreau »

Cette méthode – normalisée NF EN 821-1, céramiques techniques avancées – est associée à un dispositif horizontal, et permet des mesures jusqu'à 1600 C. L'éprouvette d'essai en forme de « barreau » – 5 à 7mm de côté pour 50mm de long – est disposée dans un four en fixant l'une de ses extrémités.

La variation dimensionnelle de l'éprouvette est mesurée au moyen d'une tige de détection appliquant une force de contact de 98mN (équivalent à 10g) sur la surface de l'extrémité de l'éprouvette, cf. schéma 2. Celle-ci est chauffée dans l'air ou sous balayage de gaz neutre, à une vitesse uniforme de montée en température spécifiée.

Le passage d'un échantillon de référence (de même matériau que le tube support et la tige de détection) permet d'accéder à l'estimation de la dérive de la ligne de base et de la correction de la dilatation de l'appareil.

Ainsi, de même que la méthode précédente, la courbe du pourcentage de dilatation thermique linéique et le coefficient de dilatation thermique linéique sont obtenus à partir de la température initiale.





Bibliographie :

Cette sélection de publications est issue de la Veille Technologique exercée par le Service Documentation de la SFC (Société Française de Céramique). Pour plus d'information sur ces produits documentaires de Veille Scientifique, Technique ou Concurrentielle : bulletin de Veille Mensuel, Veilles spécifiques ciblées, accès à la base de données de Veille "CeramBase", contacter la SFC à l'adresse : soc.fr.ceram@ceramique.fr



MISHIMA M.

Réaction entre des briques à haute teneur en alumine et de la fonte brute fondue (Reaction between high-alumina brick and molten pig iron)

Journal of the Technical Association of Refractories, Japan, vol.31, n°4

La microstructure de la zone endommagée d'une brique à forte teneur en alumine par de la fonte brute fondue a été étudiée par microscopie électronique et spectrométrie de rayons X. La réaction entre le SiO₂ de la matrice et la fonte fondue est analysée d'un point de vue thermodynamique. Cette étude permet de clarifier le mécanisme d'usure des briques réfractaires dans les foyers des haut-fourneaux.

Mots clé : brique réfractaire. haut fourneau. corrosion. silice. microstructure

JANSEN H.

Réfractaires contenant du carbone et des antioxydants pour des applications pratiques et en laboratoire (Carbon-containing refractories with antioxidants in laboratory and practical application)

Refractories Worldforum, vol.4, n°3, 08/2012

Cet article présente les effets de l'ajout d'un antioxydant à des réfractaires contenant du carbone. En effet, les antioxydants ont une plus forte réactivité que le carbone vis-à-vis de l'oxygène et ils renforcent aussi le matériau grâce à la création de liaisons dans les réfractaires. Ces liaisons permettent d'obtenir des produits avec de meilleures propriétés mécaniques. Cependant, l'élasticité et la résistance à la corrosion sont diminuées. Les utilisations de ces réfractaires en fonction de l'antioxydant utilisé sont passées en revue.

refr carbone. antioxydant. propriété mécanique. poche coulée

XIONG X-Y., ZHOU N.

Matrice d'andalousite pour des bétons légers (Andalusite matrix for light castables)

Refractories Worldforum, vol.4, n°3, 08/2012

L'andalousite est une matière première réfractaire composée d'alumine et de silice avec une bonne stabilité thermique. L'andalousite peut être transformée en mullite et en verre de silice. Dans cette étude l'introduction de différentes teneurs en andalousite dans un béton à base de chamotte et de mullite est étudiée. La coulabilité des bétons est mesurée puis la porosité, le retrait, le module de rupture et la conductivité après cuisson sont analysés.

béton. mullite. andalousite. porosité. retrait. résistance mécanique

Les 28 et 29 novembre derniers, ont eu lieu les 4èmes Journées Spécialisées Réfractaires organisées par le BCRC à Mons, sous l'égide conjointe du GFC et de la SF2M. Cette manifestation a vu la présence d'environ 90 inscrits, dont pour une bonne moitié provenant de l'industrie, tous réunis dans l'Amphithéâtre R. Stiévenart de la faculté Polytechnique de Mons. Au total, 21 conférenciers (Français, Belges, Allemands) se sont succédés pour évoquer leurs travaux classés en 3 thèmes :

- ◆ Design, conception, tenue en service, contrôle, mise en œuvre
- ◆ Propriétés thermomécaniques et modélisation
- ◆ Non-façonnés.



Le programme associait des conférences ciblées sur une problématique industrielle, avec des conférences et des communications présentant des résultats de travaux de recherche appliquée.

Merci aux organisateurs et intervenants et place à la prochaine édition des Journées Spécialisées Réfractaires ...



Formations 2013 à venir - Formations 2013 à venir - Formations 2013 à venir

Du 19 au 22 mars 2013 à Moncel-lès-Lunéville
Les matériaux réfractaires : Généralités.

Du 17 au 20 septembre 2013 à Moncel-lès-Lunéville
Les matériaux réfractaires : Généralités.

Du 18 au 21 juin 2013 à Moncel-lès-Lunéville
La mise en œuvre des matériaux réfractaires.

Du 18 au 20 novembre 2013 à Moncel-lès-Lunéville
Du 20 au 22 novembre 2013 à Moncel-lès-Lunéville
Tenue en service et aspect environnemental (parties 1 et 2)

Et toujours la possibilité de réaliser des stages intra-entreprise Vous souhaitez avoir de plus amples informations ... **CONTACTEZ-NOUS ...**



Toute l'équipe d'ICAR vous souhaite de bonnes fêtes de fin d'année 2012 et d'ores et déjà une bonne année 2013

