NORME INTERNATIONALE

ISO 20502

Première édition
2005-08-15

Céramiques techniques — Détermination de l'adhérence des revêtements céramiques par essai de rayure

Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) — Determination of adhesion of ceramic coatings by scratch testing

Numéro de référence
ISO 20502:2005(F)

© ISO 2005



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2005, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Principe **1**

4 Appareillage et matériaux **2**
4.1 Appareil d'essai de rayure 2
4.2 Stylet diamanté 2

5 Préparation de l'éprouvette **3**
5.1 Exigences générales 3
5.2 Rugosité, ondulation et mise de niveau de la surface 3
5.3 Nettoyage de l'éprouvette 3
5.4 Paramètres de l'ensemble revêtement-substrat pertinents pour un essai 4

6 Mode opératoire d'essai **4**
6.1 Généralités 4
6.2 Préparation de l'équipement 4
6.3 Conditions ambiantes 5
6.4 Mode de rayure 5
6.4.1 Généralités 5
6.4.2 Essai de rayure à force croissante 5
6.4.3 Essai de rayure à force constante 5
6.4.4 Essai de rayure à passes multiples 5
6.5 Évaluation des rayures et détermination de la force normale critique 6
6.5.1 Généralités 6
6.5.2 Observation au microscope 6
6.5.3 Enregistrement de l'émission acoustique (EA) et de la force de frottement (FF) 6

7 Répétabilité et limites **7**

8 Rapport d'essai **7**

Annexe A (normative) **Mode opératoire d'étalonnage d'un système d'essai de rayure** **11**

Annexe B (informative) **Modes de rupture typiques obtenus dans un essai de rayure** **18**

Bibliographie **30**

© ISO 2005 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires.

L'ISO 20502 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 206, *Céramiques techniques*.

© ISO 2005 – Tous droits réservés

Céramiques techniques — Détermination de l'adhérence des revêtements céramiques par essai de rayure

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit une méthode destinée à tester la tenue des revêtements céramiques en les rayant avec un stylet diamanté. Au cours d'un essai, une force constante ou croissante, normale à la surface sollicitée, est appliquée sur un stylet de manière à provoquer une rupture adhésive et/ou cohésive du système revêtement-substrat. La méthode d'essai permet d'évaluer des revêtements céramiques dont l'épaisseur va jusqu'à 20 µm et peut aussi convenir pour évaluer d'autres types de revêtements et d'autres épaisseurs.

La présente Norme internationale est destinée à être utilisée dans la plage des macro-forces (de 1 N à 100 N). Cependant, les modes opératoires peuvent également être applicables à d'autres plages. Un étalonnage approprié est toutefois nécessaire si les forces normales auxquelles se produit la rupture doivent être quantifiées.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4288, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Règles et procédures pour l'évaluation de l'état de surface*

ISO 6508-2, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai et des pénétrateurs*

ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

3 Principe

L'essai de rayure est destiné à évaluer la résistance mécanique de surfaces revêtues. La méthode d'essai consiste à réaliser des rayures avec un stylet de forme définie (habituellement un diamant de profil Rockwell C) en le faisant courir sur la surface du système revêtement-substrat à soumettre à essai, en appliquant une force normale soit constante, soit progressive (voir Figure 1). Les ruptures sont détectées par l'observation microscopique directe de la rayure et parfois par l'analyse de l'émission acoustique et/ou la mesure de la force de frottement.

Les forces qui provoquent la rupture du système revêtement-substrat dans l'essai de rayure sont constituées d'une combinaison de contraintes d'indentation élastiques et plastiques, de contraintes de frottement et de contraintes internes résiduelles présentes dans le revêtement. La force normale à laquelle se produit la rupture est appelée force normale critique L_C.

NOTE 1 Le terme «charge critique» est fréquemment utilisé à la place de «force normale critique». L'utilisation du terme «charge critique» est déconseillée car la rupture est généralement provoquée par l'application d'une force plutôt que d'une charge.

© ISO 2005 – Tous droits réservés