

ACIERS DE CONSTRUCTION AU CARBONE COEFFICIENT DE TRANSFERT MOYEN DE CARBONE D'UN FOUR DE TRAITEMENT THERMIQUE

Page 1/6

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode a pour objet la définition d'un mode opératoire permettant la détermination du coefficient de transfert moyen du carbone de l'atmosphère d'un four de traitement thermique dans les aciers de construction au carbone.

Elle permet de quantifier la performance technologique d'un four.

Elle est surtout applicable sur un four à charge.

2.PRINCIPE

La méthode consiste à mesurer la prise de masse en carbone d'une éprouvette type pour un cycle de traitement de référence.

Le coefficient de transfert moyen U est alors calculé à partir de la loi suivante :

$$\frac{dQ}{dt} = (pot - Cs) U$$

dans laquelle : $\frac{dQ}{dt}$ = quantité de carbone par unité de temps,

pot = potentiel carbone de l'atmosphère du four,

Cs = pourcentage de carbone à la surface de la pièce.

Cette loi explicite la condition limite à l'interface gaz-métal, la diffusion dans la pièce étant calculée par le coefficient de diffusion D donné par la formule suivante (loi de WELL-MEHL) :

$$D = [0,07 + (0,06 \cdot \% Ci)] e^{-13403/RT}$$

dans laquelle : R = 8,32 J.K⁻¹ . mole⁻¹,

T = température en kelvins,

% Ci = pourcentage initial en masse de carbone de l'acier à traiter.

3.APPAREILLAGE ET REACTIF

3.1.EPROUVETTE D'IDENTIFICATION DU COEFFICIENT DE TRANSFERT MOYEN D'UN FOUR

(voir annexe 1).

3.2.CLINQUANT

conforme à la méthode d'essai D35 5361.

3.3.BALANCE PRECISE AU DIXIEME DE MILLIGRAMME PRES

3.4.DEGRAISSANT

Solvant chloré ou acétone technique.

4.MODE OPERATOIRE

- Dégraisser l'éprouvette (3.1) et le clinquant (3.2) à l'aide du dégraissant (3.4).
- Peser l'éprouvette (3.1), à 0,1 mg près, à l'aide de la balance (3.3), soit m_0 sa masse en milligrammes.
- Suspendre l'éprouvette et le clinquant au centre d'une charge vide de préférence et appliquer la gamme de traitement thermique suivante :
 - température de palier la plus proche de la gamme industrielle la plus utilisée : 875 °C ou 900 °C ou 925 °C,
 - potentiel en palier inférieur au pourcentage de carbone à saturation dans l'austénite (C_{sat}), avec $C_{sat} = (2.10^{-3}) T - 0,77$ ou $T = \text{température en } ^\circ\text{C}$,
 - durée du palier 2 heures.
- Faire subir à l'éprouvette l'opération de traitement prévue par la gamme industrielle.
- Après ce traitement, dégraisser à nouveau l'éprouvette et le clinquant.
- Effectuer l'analyse quantitative du pourcentage en masse de carbone du clinquant par voie chimique selon la norme NF EN 10036.
- Peser l'éprouvette, à 0,1 mg près, soit m_1 sa masse en milligrammes.

5.EXPRESSION DES RESULTATS

5.1.CALCUL DE LA PRISE DE MASSE PAR UNITE DE SURFACE DE L'EPROUVETTE

La prise de masse par unité de surface (P), exprimée en milligrammes par centimètre carré, est donnée par la formule suivante :

$$P = \frac{m_1 - m_0}{S}$$

dans laquelle : m_0 = masse, en milligrammes, de l'éprouvette avant traitement,
 m_1 = masse, en milligrammes, de l'éprouvette après traitement,
 S = surface, en centimètres carrés de l'éprouvette (3.1) (voir annexe 1).

5.2.DETERMINATION DU COEFFICIENT DE TRANSFERT MOYEN U

Déterminer le coefficient de transfert moyen U exprimé en milligrammes par heure et par centimètre carré en fonction de la prise de masse, de la température et du potentiel à l'aide des abaques de l'annexe 2.

6.PROCES-VERBAL D'ESSAI

Outre les résultats obtenus, le procès-verbal d'essai doit indiquer :

- la référence de la présente méthode,
- la fiche technique de coefficient de transfert moyen d'un four,
- la référence exacte de l'échantillon analysé ainsi que le nom du fournisseur,
- les détails opératoires non prévus dans la méthode ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.