

ACIERS DE CONSTRUCTION AU CARBONE POTENTIEL CARBONE D'UN FOUR DE TRAITEMENT THERMIQUE (METHODE DU CLINQUANT)

Page 1/10

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode a pour objet la définition d'un mode opératoire permettant de mesurer à l'aide d'un feuillard mince (clinquant), le potentiel carbone d'une atmosphère d'oxydoréduction en équilibre lors des traitements thermochimiques de cémentation ou de carbonitruration. La méthode n'est applicable que pour des potentiels inférieurs au potentiel carbone de saturation de l'austénite.

2.PRINCIPE

La méthode consiste à mettre en équilibre dans un four à atmosphère oxydoréductrice un clinquant dont on contrôle la teneur en carbone qui est le potentiel carbone de l'atmosphère.

A atmosphère constante, la durée de mise en équilibre (t) du clinquant avec cette atmosphère est fonction :

- du coefficient de transfert moyen (U) du four (paramètres technologiques) déterminé conformément à la méthode d'essai D35 5360,
- de la température du four (T),
- de l'épaisseur du clinquant (e).

Cette durée (t) est déterminée par la loi empirique suivante :

$$t = f(T, U, e)$$

La durée de mise en équilibre t est déterminée à l'aide des abaques donnés en annexe 1.

3.APPAREILLAGE ET REACTIF

3.1.CLINQUANT

réalisé à partir de :

- Feuillard non revêtu laminé à froid en acier doux non allié suivant norme NF A 37-501.
 - Nuance : F12-G-S1.
 - Epaisseur : 1/10 mm ou 5/100 mm (masse minimale : 0,5 g).
- Feuillard laminé à chaud en acier doux non allié suivant norme NF A 36-102.
 - Nuances : Fd1, Fd2 ou Fd3.
 - Epaisseur : 1/10 mm ou 5/100 mm (masse minimale 0,5 g).

3.2.DISPOSITIF DE TRAITEMENT PAR RINGARD

(voir schéma de principe en annexe 2).

3.3.APPAREILLAGE DE DOSAGE CHIMIQUE DU CARBONE TOTAL PAR GRAVIMETRIE

après combustion dans un courant d'oxygène selon norme NF EN 10036.

3.4.BALANCE PRECISE AU DIXIEME DE MILLIGRAMME PRES

3.5.SOLVANT CHLORE OU ACETONE TECHNIQUE

4.MODE OPERATOIRE

4.1.CONDITIONS D'ESSAIS

4.1.1.CAS DU CLINQUANT DANS UNE CHARGE DU FOUR

4.1.1.1.Pour un four à charge type batch, four pot, etc.

Deux cas peuvent se présenter :

- La durée du maintien à atmosphère constante du dernier palier avant défournement est supérieure ou égale au temps de mise en équilibre du clinquant (3.1) déterminé par les abaques de l'annexe 1.
Dans ce cas, le clinquant (3.1) est placé au centre et au-dessus de la charge et subit la gamme du cycle industriel qu'il soit ou non trempé.
- La durée du maintien à atmosphère constante du dernier palier avant défournement est inférieure au temps de mise en équilibre du clinquant (3.1) déterminé par les abaques de l'annexe 1.
Dans ce cas, le clinquant (3.1) est traité seul au centre du montage avec un cycle dont le temps doit être celui déterminé par les abaques de l'annexe 1.

4.1.1.2.Pour un four continu

La méthode dans ce cas n'est applicable que si la durée du maintien à atmosphère constante du dernier palier avant trempe est supérieure ou égale au temps de mise en équilibre déterminé par les abaques quelle que soit l'épaisseur tolérée au paragraphe 3.1 (1/10 ou 5/100 mm).

Le clinquant (3.1) doit être placé au centre et au-dessus de la charge.

4.1.2.CAS DU CLINQUANT AVEC LE DISPOSITIF DU RINGARD

Cette méthode est applicable dans toutes les configurations de four.

- Le positionnement du clinquant (3.1) en bout du ringard et dans le four doit être tel :
 - qu'il ne subisse pas les effets thermiques de la paroi du four,
 - qu'il soit représentatif de l'atmosphère à contrôler.
- Le temps de maintien en atmosphère constante est déterminé par les abaques de l'annexe 1.
- Le transfert en partie froide doit se faire sans que le clinquant (3.1) s'oxyde.
- Le temps de refroidissement minimum est de cinq minutes.

4.2.MESURE DU POURCENTAGE DE CARBONE EN MASSE DU CLINQUANT

4.2.1.PAR VOIE CHIMIQUE

Cette mesure est utilisable dans tous les cas.

- Réaliser l'essai conformément à la norme NF EN 10036.
- La masse minimale pour une mesure doit être de 0,5 gramme.
- Trois mesures sont nécessaires ce qui implique le choix ou d'un clinquant de 1,5 gramme ou trois essais avec des clinquants (3.1) de 0,5 gramme.

4.2.2.PAR PESEE

Cette mesure n'est utilisable que dans le cas du traitement par ringard.

Nota : Cette méthode nécessite de grands soins dans la préparation et la manipulation du clinquant ainsi que pour la pesée.

- Dégraisser le clinquant (3.1) à l'aide du solvant (3.5).
- Le peser, à 0,1 mg près, à l'aide de la balance (3.4), soit m_0 sa masse en milligrammes.
- Mettre en place le clinquant (3.1) sur le ringard.
- Effectuer le traitement conformément au paragraphe 4.1.2.
- Démonter le clinquant (3.1) du ringard.
- Le dégraisser à l'aide du solvant (3.5).
- Le peser, à 0,1 mg près, à l'aide de la balance (3.4), soit m_1 sa masse en milligrammes.

5.EXPRESSION DES RESULTATS

5.1.POURCENTAGE DE CARBONE PAR VOIE CHIMIQUE

Le pourcentage de carbone (potentiel carbone) doit être exprimé en pourcentage de masse de carbone.

5.2.POURCENTAGE DE CARBONE PAR PESEE

Le potentiel de carbone P_C , exprimé en pourcentage masse de carbone du clinquant est déterminé par la relation :

$$P_C = C_i + \left(\frac{m_1 - m_0}{m_1} \cdot 100 \right)$$

dans laquelle : C_i = pourcentage initial en masse de carbone du clinquant, déterminé conformément au paragraphe 3.3,
 m_0 = masse, en milligrammes, du clinquant avant traitement,
 m_1 = masse, en milligrammes, du clinquant après traitement.