

HUILES DE TREMPE - POINTS CARACTERISTIQUES DE LA COURBE DE DRASTICITE (ESSAI AU CAPTEUR D'ARGENT EN MILIEU STATIQUE)

Page 1/8

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode a pour objet la description d'un mode opératoire permettant de déterminer les points caractéristiques θ_1 et θ_2 des courbes de drasticité (voir annexe 1) des huiles utilisées pour le traitement de trempe des alliages métalliques.

La drasticité d'une huile de trempe représente son aptitude à refroidir une masse métallique préalablement chauffée à une température supérieure au point final d'ébullition de l'huile.

Les huiles de trempe sont classées en trois catégories :

- froides de 23 °C à 80 °C maximum,
- chaudes de 23 °C à 180 °C maximum,
- très chaudes supérieures à 180 °C.

Ces catégories peuvent se subdiviser chacune en deux sous-catégories :

- huiles pour trempe non accélérée,
- huiles pour trempe accélérée.

2.PRINCIPE

Un capteur de température est chauffé à 800 °C puis immergé en milieu statique dans un échantillon d'huile à essayer.

L'évolution de la température du capteur au cours du refroidissement, en fonction de la vitesse ou du temps de refroidissement, est suivie à l'aide d'enregistreurs graphiques.

3.APPAREILLAGE ET REACTIFS

3.1.CAPTEUR

constitué d'une éprouvette cylindrique en argent avec en son centre un thermocouple (voir annexe 2).

3.2.FOUR ELECTRIQUE

réglable jusqu'à 850 °C à 5 °C près.

3.3.BECHER GRADUE EN PYREX

de 800 ml (hauteur 138 mm, Ø extérieur 99 mm).

3.4.DISPOSITIF ASSURANT LE TRANSFERT DU CAPTEUR DU FOUR A LA CUVE A HUILE

3.5.CHAINE DE TRAITEMENT ET D'ENREGISTREMENT DU SIGNAL THERMOELECTRIQUE

3.6. PAPIER ABRASIF DE GRANULOMETRIE P600

(26 μm) conforme à la norme NF E 75-100.

3.7. PENTANE TECHNIQUE

(C_5H_{12}).

3.8. HUILE DE REFERENCE

Huile minérale paraffinique de distillation directe à l'exclusion de tout mélange de grade ISO 32 (voir annexe 3).

4. CONDITIONS D'ESSAI

4.1. ECHANTILLON D'HUILE

Le prélèvement de l'huile à essayer doit être effectué suivant les prescriptions de la norme NF M 07-001 et homogénéisé avant le remplissage du bécher (3.3).

Dans le cas des huiles dont la température θ est voisine ou supérieure à 780 °C, la température du four doit être de 850 °C $\pm$ 5 °C, et précisée au procès-verbal d'essai.

L'échantillon d'huile est ensuite porté à la température d'essai dans une étuve ventilée ou dans un bain thermostatique. Cette température est fonction du type de trempe essayée (voir annexe 4).

4.2. CAPTEUR (3.1)

Afin de disposer d'un capteur présentant un état de surface le plus comparable possible d'un essai à l'autre, il est indispensable d'effectuer sur celui-ci, avant chaque essai, un polissage au papier abrasif (3.6).

Le polissage au papier abrasif (3.6) doit toujours être pratiqué manuellement dans le sens circulaire et suivi d'un nettoyage au pentane (3.7).

4.3. CHAÎNE DE TRAITEMENT

La chaîne de traitement du signal thermoélectrique doit être mise sous tension 30 minutes au moins avant le début de l'essai.

4.4. ECHELLES DES DONNÉES

- Echelle de température linéarisée : 50 °C/cm.
- Echelle de vitesse de refroidissement : 20 °C/s/cm.
- Echelle du temps : 2 s/cm.

5. MODE OPERATOIRE

5.1. ETALONNAGE

- Effectuer les réglages de la chaîne d'enregistrement (étalonnage et compensation de la soudure froide).
- Vérifier la température du capteur.
- Mettre en place le bécher (3.3) contenant l'huile de référence (3.8) après l'avoir homogénéisée à une température de 50 °C.
- Déclencher le système assurant le transfert du capteur du four dans le bécher (3.3) contenant l'huile de référence lorsque cette dernière est au repos.
- Effectuer deux essais.
- Les valeurs des points caractéristiques θ_1 et θ_2 obtenues doivent rester à 5 °C près égales aux valeurs caractéristiques données en annexe 3.

Nota : L'huile de référence n'étant pas un produit pur, les valeurs actuellement définies doivent être contrôlées chaque année par des essais croisés au sein du groupe de travail "Association traitement thermique - Société Française de métallurgie" (ATT - SFM).

5.2.ESSAI PROPREMENT DIT

- Mettre en place la cuve contenant l'échantillon d'huile à essayer après avoir homogénéisé et contrôlé la température de celui-ci.
- Déclencher le système assurant le transfert du capteur du four à la cuve contenant l'échantillon.
- Réaliser deux essais par échantillon, avec un nettoyage intermédiaire de l'éprouvette. Pour des nouvelles mesures complémentaires, l'échantillon doit être renouvelé (à cause du vieillissement de celui-ci).

6.EXPRESSION DES RESULTATS

Deux types de courbes doivent être tracées simultanément (voir annexe 1).

- Courbe représentant l'évolution de la température au centre du capteur en fonction du temps de refroidissement soit θ (°C) = f (t).
- Courbe représentant l'évolution de la température du centre du capteur en fonction de la vitesse de refroidissement en ce point, soit :

$$\theta \text{ (°C)} = \varphi \left(\frac{d\theta}{dt} \right)$$

Le résultat de deux essais successifs obtenus dans les limites de fidélité de l'appareil (à 5 °C près) est représenté à l'aide des courbes moyennes et des valeurs numériques θ_1 et θ_2 .

- θ_1 température de transition entre les phases de caléfaction et d'ébullition nucléée.
- θ_2 température conventionnelle de transition entre les phases d'ébullition nucléée et de convection.

7.FIDELITE

7.1 Température de transition entre les phases de caléfaction et d'ébullition nucléée (θ_1) :

- répétabilité : ± 5 °C,
- reproductibilité : ± 5 °C.

7.2 Température conventionnelle de transition entre les phases d'ébullition nucléée et de convection (θ_2) :

- répétabilité : ± 5 °C,
- reproductibilité : ± 5 °C.

8.PROCES-VERBAL D'ESSAI

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

- la référence de la présente méthode,
- la référence de l'huile et le nom du fournisseur,
- la température de l'huile,
- les détails opératoires non prévus dans la méthode, ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.