

I. TRAITEMENTS THERMIQUES DES ALLIAGES FERREUX : Austénitisation

La durée d'austénitisation t_a a été définie comme le temps de maintien à la température T_a . Cependant, le processus d'austénitisation débute avant T_a , si bien qu'il faut corriger le temps t_a . Cette correction est importante pour les austénitisations brèves comme celles correspondant à des cycles de soudage. Si on schématise un cycle de soudage par une montée et une descente à des vitesses identiques $V(^{\circ}\text{C}.s^{-1})$ et un temps de maintien quasi nul à T_M , on montre que le temps équivalent de maintien à T_M est égal à celui passé entre $(T_M - \frac{R.T_M^2}{\Delta H_a})$ et T_M .

I.1. Calculer pour un cycle de soudage, avec $T_M = 1200^{\circ}\text{C}$ et une vitesse de chauffage et de refroidissement égale à $100^{\circ}\text{C}.s^{-1}$, la durée d'austénitisation équivalente à T_M . Grâce au paramètre d'équivalence "temps-température" P_a , trouvez le temps d'austénitisation à 900°C . Conclusions.

$$P_a = \left(\frac{1}{T_a} - \frac{2,3R}{\Delta H_a} \log(t_a) \right)^{-1}, \quad \Delta H_a = 460 \text{ kJ/mol}$$

II. LOI JOHNSON - MEHL - AVRAMI

La cinétique de transformation de l'austénite est généralement donnée par une loi qui décrit l'évolution de la fraction massique d'austénite transformée (y) en fonction du temps. La loi est de type Johnson - Mehl - Avrami et se décrit :

$$y = 1 - \exp[-(k.t)^n]$$

II.1. Dans la zone de transformation perlitique à $T_i = 680^{\circ}\text{C}$ on a obtenu, pour un certain acier, les résultats suivants :

y	0,18	0,35	0,67	0,80
t (minutes)	16	42	95	132

Peut-on admettre une cinétique de type J.M.A. ?

III. AUSTENITE & MARTENSITE

Un acier à 1,3 wt. % carbone est austénitisé à trois températures différentes 775 - 825 et 900°C pour lesquelles les solubilités limites du carbone dans la phase γ sont : 0,9 - 1,1 et 1,3%. Les échantillons sont refroidis très rapidement jusqu'à la température ambiante, puis portés à -100°C . Pour les austénites à 0,9 - 1,1 et 1,3% en carbone, les points M_f sont situés à -20, -80 et -120°C ; en outre, pour 1,3% $y_M = 0,8$ à -100°C .

III.1. Déterminer la constitution après retour à l'ambiante et estimer la dureté obtenue. On donne :

- Fe_3C : $H_V=850$;
- M (0,9% C) : $H_V=980$;
- M (1,1% C) : $H_V=1020$;
- M (1,3% C) : $H_V=1050$;
- A (1,3% C) : $H_V=250$.