

DURCISSEMENT DES ACIERS PAR LES TRAITEMENTS THERMIQUES DE DURCISSEMENT PAR TREMPE

Les alliages fer-carbone (aciers, à l'exclusion des alliages dits austénitiques) ont la remarquable aptitude de durcir après un traitement comprenant un chauffage au dessus d'une température critique (comprise entre 750 et 1200°C, variable selon la composition) appelé austénitisation (opérant une transformation de la structure cristalline du fer de la forme α à la forme γ) suivi d'un refroidissement rapide ou trempe à une vitesse supérieure à une vitesse critique dite vitesse critique de trempe martensitique.

La structure obtenue après trempe est une martensite constituée d'une solution solide de fer α modifiée par sursaturation du carbone.

2 FACTEURS ESSENTIELS INTERVIENNENT SUR LE DURCISSEMENT :

- La teneur en carbone qui fixe le niveau de dureté maximum

| % carbone | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| HV | 286 | 370 | 512 | 615 | 700 | 770 | 800 | 830 |
| HRC | 28 | 38 | 50 | 56 | 60 | 63 | 64 | 65 |

Le durcissement s'apparente à un durcissement par "surpression". L'enveloppe fer est sursaturée par le carbone maintenu exceptionnellement en solution solide d'insertion, d'où un niveau de dureté d'autant plus grand que la teneur en carbone est élevée

- Les éléments d'alliage qui interviennent sur la trempabilité ou pénétration du durcissement à travers la section de la pièce trempée.

La mesure de la trempabilité s'obtient en relevant la décroissance de dureté à travers la section d'une barre trempée ou à l'aide de l'essai Jominy.

La trempabilité détermine le choix de l'acier en fonction de la taille de la pièce traitée et le type de refroidissement : eau, huile, gaz sous pression, air...

Les structures trempées évoluent par réchauffage ou REVENU dont la température et dans une moindre mesure le temps permettent d'ajuster le niveau de dureté et de rétablir de meilleures propriétés de ductilité.

On distingue 2 sortes de revenus :

- Revenu de détente entre 140 et 190°C (240°C max.),
dureté après revenu = dureté après trempe - 1 à - 3 HRC
- Revenu de dureté entre 450 et 675°C,
dureté après revenu = dureté après trempe - 5 à - 20 HRC

Certains éléments d'alliage développent des carbures avec le carbone : ces éléments très durs ont un effet sur le durcissement. Ils sont solubilisés partiellement ou totalement lors de l'austénitisation pour participer aux propriétés et au comportement lors du revenu.

