

Conclusion générale

Dans les applications industrielles, les aciers ont un rôle très important. Après fabrication et avant leur mise en service, ils nécessitent des traitements thermiques spécifiques et souvent complexes. Très souvent des traitements thermiques superficiels sont utilisés pour améliorer les caractéristiques de surface des pièces et pour permettre leur utilisation en conditions sévères. La cémentation est le plus ancien traitement thermochimique de durcissement superficiel maîtrisé par l'homme utilisé pour produire une combinaison de propriétés, à savoir, une dureté élevée en surface jointe à une bonne ténacité et une bonne ductilité à cœur de l'acier traité. Les procédés les plus courants sont la cémentation en caisse, la cémentation gazeuse, la cémentation en bain de sels et la cémentation ionique. De manière générale, quel que soit le procédé utilisé, le processus de cémentation des aciers consiste à traiter une pièce par enrichissement superficiel en carbone en l'exposant à une atmosphère carbonée à haute température. Cette phase d'enrichissement est généralement suivie d'une trempe à l'huile pour durcir la surface par formation de la structure martensitique et d'un revenu basse température pour enlever la fragilité du matériel, éliminer les contraintes et ajuster la dureté finale par formation des carbures. Seules les pièces d'aciers à cœur ductile peuvent être cémentées car il faut que l'élévation de la dureté et de la résistance des couches superficielles qui entraînent une fragilité importante soient compensées.

Pour ce travail et en vue d'étudier la couche superficielle, quatre types d'aciers faiblement alliés de nuances, XC38, 22MC6, 40CD4 80C4 cémentés par mise en contact avec des substances carbonées solides pour différentes températures de cémentation et de temps de maintien, ont été subis un traitement supplémentaire de trempe à l'huile et de revenu à basse température.

Etudier le comportement de l'acier cémenté nécessite une caractérisation précise qui comprend, d'une part, les aspects structuraux, c'est-à-dire l'étude de la microstructure obtenue par l'analyse métallographique.

La mesure des profondeurs de cémentation par observation métallographique est une autre méthode d'évaluation performante. Les profondeurs de traitement sont fonction de la température de cémentation, de temps de séjour et de la composition de l'acier utilisée. Les longueurs de diffusion de carbone de la surface vers les couches intérieures des pièces traitées, dépendent de temps de maintien et des nuances des aciers employés. En effet, la faible présence des éléments d'alliages ne limite pas la diffusion de carbone. Au contraire, la solubilité de carbone est améliorée par la présence d'éléments d'alliages tels que le manganèse, le chrome et le molybdène.

On conclut que la cémentation des aciers est un procédé pour augmenter la dureté à la surface en augmentant la teneur en carbone par la diffusion à travers la surface, tout en gardant le cœur de l'acier à la basse teneur en carbone question de rendre dur la surface ce qui permet de résister aux efforts et garder le cœur tenace qui permet d'absorber des déformations et des chocs.

Donc, le carbone peut produire un durcissement des aciers, soit par effet de mise en solution solide interstitielle dans l'austénite qui transforme après la trempe à la martensite, soit par effet de précipitation de carbures de fer ou carbures des éléments d'alliage.