

Résumé

Résumé : La modélisation de la nitruration gazeuse a comme but principal, la description quantitative des différents phénomènes qui se déroulent durant le processus. Pour cet objectif, deux modèles numériques ont été présentés dans le présent travail.

Le premier modèle simule la cinétique de nitruration, pour le cas des binaires Fe-M et d'un acier faiblement allié, en tenant compte de la présence de la couche de combinaison dans la zone nitrurée. Le modèle tient compte à la fois de la diffusion de l'azote dans les trois phases ϵ , γ' et α , la précipitation des nitrures MN dans la zone de diffusion ainsi que le déplacement des interfaces ϵ/γ' et γ'/α . La résolution du problème est basée sur l'utilisation d'une méthode du suivi de front via la technique de différences finies. Le modèle est capable de prédire l'épaisseur des couches nitrurées ainsi que le profil d'azote le long de la profondeur. Les résultats du modèle ont été comparés aux données expérimentales. Une bonne concordance a été observée entre les données expérimentales et les résultats de la simulation.

Le deuxième modèle simule le processus de diffusion-précipitation dans la zone ferritique pour le cas de la nitruration des binaires Fe-M. Le modèle est basé sur une approche CALPHAD. En effet, la diffusion de l'azote dans la zone de combinaison est couplée à la précipitation des nitrures MN via un calcul thermodynamique par le logiciel ThermoCalc. Le modèle permet de prédire le profil d'azote dans la zone de diffusion et également d'expliquer et quantifier le phénomène d'excès d'azote. Le modèle a été validé par rapport aux données expérimentales, relatives aux binaires Fe-V, disponibles dans la littérature.