

Fiche de projet de recherche

Structure : Division Propriétés des matériaux

Equipe : Déformation et mise en forme

Intitulé du projet : Approche prédictive du comportement rhéologique et métallurgique des alliages structuraux lors du processus de transformation

Résumé :

La clé déterminante de la qualité des matériaux est ses propriétés mécaniques qui se situent dans la plage d'une certaine tolérance. Traditionnellement, cela se fait en testant des échantillons de ces matériaux d'une façon expérimentale, ce qui est coûteux. Une alternative est donnée par la proposition d'une approche de prédiction basée sur un système de calcul des paramètres de qualités requises plutôt que de les mesurer et permet l'optimisation des paramètres du procédé en cours de la transformation pour mieux atteindre les propriétés mécaniques ciblées. Cette approche physique décrit l'évolution de la microstructure au cours du processus de transformation. Elle prédit les propriétés mécaniques. Les données calculées seront en accord raisonnable avec les valeurs mesurées à la fois pour les paramètres de microstructure (comme la taille des grains de ferrite, précipités...) et pour les propriétés mécaniques (limite d'élasticité et résistance à la traction).

Lors du processus de transformation de n'importe quel type d'alliages, tous les facteurs internes du matériau (composition chimique, état de la structure initiale du matériau,.....), ainsi que les facteurs externes (température, taux et vitesse de déformation, vitesse de refroidissement) influent sur la structure finale du matériau transformé et par conséquent influent sur les caractéristiques mécaniques de ce dernier.

Pour bien comprendre et maîtriser l'effet complexe et combiné de tous les paramètres internes et externes indiqués ci-dessus, différentes approches de prédiction des propriétés mécaniques en fonction des paramètres internes et externes basés sur les statistiques (modèle statistique) et sur les observations microstructurales et physiques (modèle microstructural) ont été conçues.

Notre objectif est d'élaborer une approche microstructural et physique qui relie tout les paramètres d'entrée du processus globale de transformation aux propriétés mécaniques finales du produit en se basant sur la caractérisation mécanique, les observations microstructurales et les comportements rhéologiques tout en tenant compte de l'aspect probabiliste de la rupture en utilisant les modèles statistiques identifiant les paramètres clés de ruines et d'endommagements possibles (modèles de WEIBULL, GRIFFTH, C.E Turner et J.G. Williams).

Mots clés : Alliages ferreux, non ferreux, métalliques et non métalliques, comportement mécanique, structure, traitement thermique, traitement thermomécanique, propriétés mécaniques, structure, prédiction, modèle d'endommagement.