



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
المدرسة الوطنية العليا للمناجم والمعادن - عمار العسكري - عنابة
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES ET DE LA METALLURGIE
AMAR LASKRI- ANNABA

Département Science et Génie des Matériaux

Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du Diplôme de MASTER

Domaine : Sciences et Techniques

Filière : Métallurgie

Spécialité : Ingénierie des Surfaces

Thème

**Effet de la couche nitrurée sur les propriétés
tribologiques de la filière en acier H13**

Présenté par : **Brahim LAMARI**

Encadré par : **Dr. Mehdi BELHANI**

Jury de Soutenance

Moussa ZAHZOUH

Professeur, ENSMM annaba

Président

Latifa KAHLOUL

Docteur, ENSMM annaba

Examineur Principal

Mehdi BELHANI

Docteur, ENSMM annaba

Encadreur

Juin 2019

Résumé

Dans ce travail, nous avons étudié l'influence de la couche nitrurée sur les propriétés tribologique de la filière d'extrusion en acier H13. Pour cela nous avons réalisé le profil de concentration de l'azote et du carbone dans les couches nitrurées par EDAX (analyse EDS) comparé aux profils de microdureté. Nous avons aussi effectué des tests de diffraction des rayons X (DRX) pour détecter les phases formées dans la couche de combinaison et de diffusion après nitruration. Les profils d'azote ont montré un enrichissement en azote dans la surface pour 560°C et 520°C à 8 heures correspond à la couche de combinaison composée des nitrures de fer γ' -Fe₄N et ϵ -Fe₂₋₃N. D'après le profil du carbone on a distingué quatre zones. L'augmentation de la température de maintien provoque un agrandissement de ces zone et l'augmentation de la dureté de surface et à cœur. L'analyse par DRX a montré la formation des phases γ' -Fe₄N et ϵ -Fe₂₋₃N dans la couche de combinaison du H13 nitruré à 560°C pendant 8 heures, l'insertion de l'azote dans le ferrite et la fomation des nitrures de molybdène dans la couche de diffusion.

Mots-clés : acier H13, couche de combinaison, couche de diffusion, coefficient de frottement, dureté.

Abstract

In this work, we studied the influence of the nitrided layer on the tribological properties of the H13 steel extrusion die. For this purpose, we carried out the concentration profile of nitrogen and carbon in nitrided layers by EDAX (EDS analysis) compared to microhardness profiles. We also performed X-ray diffraction (XRD) tests to detect the phases formed in the combination and diffusion layer after nitriding. Nitrogen profiles showed nitrogen enrichment in the surface at 560°C and 520°C at 8 hours corresponds to the combination layer composed of iron nitrides γ' -Fe₄N and ϵ -Fe₂₋₃N. According to the carbon profile, four areas were identified. The increase in the holding temperature causes an increase in these areas and an increase in surface and core hardness. The DRX analysis showed the formation of the phases γ' -Fe₄N and ϵ -Fe₂₋₃N in the H13 nitrided combination layer at 560°C for 8 hours, the insertion of nitrogen into the ferrite and the fomation of molybdenum nitrides in the diffusion layer.