



Estudo de estrutura e propriedades mecânicas do aço a carbono ligado AISI 4340 solicitado a cinco tratamentos térmicos

Francine Soares, Flávia Fernandes Navarro Nuss, Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova

O aço AISI 4340 é um aço ao carbono ligado ao cromo-níquel-molibdênio, muito utilizado na fabricação de componentes mecânicos, assim como nas indústrias aeroespaciais, automotiva e nuclear. Sua aplicabilidade está associada à alta temperabilidade, alta ductilidade, elevada resistência e boa soldabilidade. É um aço muito sensível à aplicação do tratamento térmico, o que permite alterar sua estrutura e conseqüentemente as propriedades mecânicas, de acordo com sua função. Sendo assim, essa pesquisa tem como objetivo principal analisar a estrutura e propriedades mecânicas do aço AISI 4340 após aplicação de cinco tratamentos, incluindo normalização, têmpera em dois meios de resfriamento (óleo e água), tratamento térmico sub-zero e criogênico. Para isso, após aquisição do material, foram preparados corpos de prova do aço analisado, de formas e tamanhos adequados para ensaios mecânicos e análise estrutural, os quais em seguida foram submetidos aos tratamentos térmicos, propostos neste trabalho e citados acima. Para avaliação das propriedades mecânicas no trabalho foram utilizados dois métodos. Para determinar propriedades como limite de escoamento, limite de resistência e alongamento, os corpos de prova, preparados pela norma ASTM E8-00M foram submetidos a ensaios de tração, realizados no equipamento INSTRON 5582 (LAMAV). Para análise do módulo de elasticidade dinâmico (E), os corpos de prova, em forma retangular, foram ensaiados pela excitação por impulso, a temperatura normal, em um equipamento Sonelastic/ATCP Engenharia Física (disponível no LAMAV). Para análise microestrutural das ligas investigadas, os corpos de prova passaram por todas as etapas de preparação metalográfica, incluindo corte, lixamento, polimento e ataque químico, com a solução Nital-3%. A observação e a análise foram realizadas através da Microscopia Ótica nos Microscópio Ótico Olympus GX41 e Microscópio Confocal Olympus 4000 da marca Lext, ambos disponíveis no LAMAV. As imagens obtidas revelam que as estruturas resultantes dos diferentes tratamentos térmicos variam mediante ao resfriamento aplicado. Em continuação, pretende-se realizar ensaios de dureza e microdureza, além da análise de composição física (DRX). Espera-se correlacionar a estrutura (composição física e microestrutura) e propriedades mecânicas do aço carbono ligado tipo AISI 4340 em função dos tratamentos térmicos aplicados.

*Instituição do Programa de IC, IT ou PG: IC
Fomento da bolsa (quando aplicável):*



Study of structure and mechanical properties of AISI 4340 alloyed carbon steel submitted to five heat treatments

Francine Soares, Flávia Fernandes Navarro Nuss, Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova

AISI 4340 is a chrome-nickel-molybdenum alloyed carbon steel, widely used in the manufacture of mechanical components, as well as in the aerospace, automotive, and nuclear industries. Its applicability is associated with high hardenability, high ductility, high strength, and good weldability. It is a steel that is very sensitive to the application of heat treatment, which allows it to change its structure and consequently its mechanical properties, according to its function. So, this research has as main objective to analyze the structure and mechanical properties of AISI 4340 steel after application of five treatments, including normalization, quenching in two cooling media (oil and water), sub-zero and cryogenic heat treatment. For this, after acquisition of the material, specimens of the analyzed steel were prepared in shapes and sizes suitable for mechanical tests and structural analysis, which were then subjected to the heat treatments proposed in this work and mentioned above. To evaluate the mechanical properties in the work two methods were used. To determine properties such as yield strength, tensile strength and elongation, the specimens, prepared according to ASTM E8-00M, were submitted to traction tests, performed in the INSTRON 5582 equipment (LAMAV). For analysis of the dynamic modulus of elasticity (E), the rectangular-shaped specimens were tested by impulse excitation at normal temperature in a Sonelastic/ATCP Physical Engineering equipment (available at LAMAV). For microstructural analysis of the investigated alloys, the specimens went through all metallographic preparation steps, including cutting, grinding, polishing, and chemical attack, with Nital-3% solution. The observation and analysis were performed through Optical Microscopy in Olympus GX41 Optical Microscope and Lext Olympus 4000 Confocal Microscope, both available at LAMAV. The images obtained reveal that the structures resulting from the different heat treatments vary according to the cooling applied. In continuation, it is intended to perform hardness and microhardness tests, in addition to the analysis of phase composition (XRD). It is expected to correlate the structure (phase composition and microstructure) and mechanical properties of AISI 4340 alloyed carbon steel as a function of the applied heat treatments.

*Instituição do Programa de IC, IT ou PG: IC
Fomento da bolsa (quando aplicável):*

