

Nanoindentace TRIP ocelí



Nanoindentation of TRIP steels

Jan Hajšman^{1a}

¹Západočeská Univerzita v Plzni, Fakulta Strojní, Regionální Technologický Institut, Univerzitní 22, 306 14 Plzeň

^aE.mail: janh@rti.zcu.cz

Abstrakt:

Vysoce pevné oceli označované zkratkou TRIP (transformation-induced plasticity) se pro své jedinečné vlastnosti (vysoká pevnost a tažnost, relativně nízká hmotnost) staly vyhledávaným materiálem zejména v konstrukci deformačních zón automobilů. Struktura TRIP ocelí obsahuje metastabilní zbytkový austenit, který v průběhu plastické deformace transformuje na martenzit a přispívá tak k deformačnímu zpevnění a rovnoměrnému prodloužení. Právě množství a stabilita zbytkového austenitu má zásadní vliv na výsledné mechanické vlastnosti těchto materiálů. Stabilita austenitu závisí na jeho chemickém složení, předchozí deformaci, velikosti zrna a morfologii. V minulosti bylo hodnocení stability austenitu prováděno prostřednictvím makroskopických tahových zkoušek, které však mohly poskytnout informaci pouze o vlastnostech materiálu jako celku. V poslední době vznikají vědecké práce zaměřené na testování jednotlivých austenitických zrn, případně ostatních fází obsažených v TRIP ocelích pomocí nanoindentačního měření, které bývá obvykle doplněno elektronovou mikroskopií a difrakční (EBSD) nebo spektrometrickou (EDS) analýzou. Tímto způsobem lze detailněji zmapovat a vysvětlit jednotlivé procesy, ke kterým ve struktuře v průběhu deformace dochází. Tento text si klade za cíl shrnout základní aspekty nanoindentace TRIP ocelí.

Abstract:

TRIP steels are high strength steel used mainly in automotive industry for their remarkable properties (high strength and elongation, relatively light weight). The microstructure of TRIP steels contains retained austenite which transforms to martensite during plastic deformation. The transformation improves work hardening properties and contributes to uniform elongation. The amount and stability of retained austenite determine the mechanical properties of the steel. In the past tensile test used to be the dominant method of testing mechanical stability of austenite. In recent years nanoindentation has become widely used technique of TRIP steel research which is capable of testing very small volume of material and provides us detailed information on properties of particular phases. In combination with other experimental techniques (microscopy, EDS, EBSD) nanoindentation is an advantageous method to study and explain the mechanisms of deformation. The aim of this article is to summarize the basics of TRIP steels nanoindentation.

Klíčová slova: TRIP oceli, vysoce pevné oceli, nanoindentace

Key words: TRIP steels, high strength steels, nanoindentation