

Vliv částečné náhrady křemíku hliníkem na mikrostrukturu a mechanické vlastnosti tepelně zpracované oceli

The effect of partial substitution of silicon with aluminum on the microstructure and mechanical properties of heat treated steel



Andrea Jandová^{1a}, Ludmila Kučerová^{1b}

¹Regionální technologický institut, Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň, Česká republika

^aE-mail: jandovaa@rti.zcu.cz, ^bE-mail: skal@rti.zcu.cz

Abstrakt:

Vysoce pevné nízkolegované oceli využívající TRIP (transformation induced plasticity) efekt dosahují vysoké pevnosti (více než R_m 800 MPa) a tažnosti (kolem $A = 30$ %). Podstatou TRIP efektu je stabilizace zbytkového austenitu při termomechanickém zpracování s jeho následnou přeměnou na deformačně indukovaný martenzit v důsledku plastického přetvoření, který tak přispívá k celkovému zpevnění materiálu. V tomto článku byly vyzkoušeny tři různé teploty austenitizace s chlazením v solné lázni, a to na dvou experimentálních ocelích s odlišným chemickým složením. Výsledné mikrostruktury byly utvořeny z různé koncentrace feritu, bainitu, zbytkového austenitu či M-A složky. Struktury byly analyzovány pomocí světelné a řádkovací elektronové mikroskopie. Množství zbytkového austenitu bylo analyzováno rentgenovou difrakční fázovou analýzou. U obou ocelí byly získány dobré mechanické vlastnosti v kombinaci vysoké pevnosti v tahu nad 800 MPa s tažností nad 35 %.

Abstract:

The high strength low-alloyed steels using the TRIP (Transformation induced plasticity) effect achieve high strength (up to R_m 800 MPa) and ductility (around $A = 30$ %). The TRIP effect is based on the stabilisation of retained austenite in thermo-mechanical treatment with subsequent conversion to the deformation martensite due to plastic deformation which contributes to the overall strengthening of the material. In this article tested three different temperatures of austenitization and the samples were subsequently cooled in salt bath on two experimental steels with a different chemical composition. The resulting microstructures consisted of a different concentrations of ferrite, bainite, retained austenite or M-A constituent. The microstructures were analyzed by light and scanning electron microscopy. The amount of retained austenite was determined using X-ray diffraction phase analysis. Mechanical properties were obtained for both steels with good combination of high tensile strength up to 800 MPa with a ductility up to 35 %.

Klíčová slova: TRIP oceli, tepelné zpracování, zbytkový austenit, mechanické vlastnosti

Key words: TRIP steels, heat treatment, retained austenite, mechanical properties