

Oponentní posudek diplomové práce

Jméno diplomanta: Bc. Petr Nováček

Oponent diplomové práce: Dr.-Ing. Hana Jirková, Ph.D.

Předložená diplomová práce se zabývá tepelně-mechanickým zpracováním vysokopevných ocelí s různým obsahem hliníku a manganu. Využití moderních vysokopevných ocelí zejména v automobilovém průmyslu je velmi aktuální. Díky jejich vlastnostem dochází jak ke snížení hmotnosti jednotlivých součástí, tak i ke zvýšení bezpečnosti cestujících. Cílem práce bylo popsat vliv legujících prvků, zejména Al a Mn, na vývoj struktury a mechanické vlastnosti u vysokopevných ocelí. Vyhodnocení získaných struktur bylo provedeno za využití různých mikroskopických metod včetně analýzy na transmisním mikroskopu. Práce splňuje zadání v celém rozsahu.

Teoretická část práce je zpracována ve třech kapitolách, které shrnují charakteristiku ocelí v vysokou kvalitu rešerše místy ovlivňuje horší kvalita použitých obrázků a jejich popis v anglickém jazyce. Dále použité zdroje nemají sjednocené formátování, některé nejsou uvedeny úplně, jako např. citace 17, 26, 28, 29, kde chybí název citovaného článku nebo název časopisu. Literatura není seřazena podle použití v textu, po odkazu na zdroje 1 až 3, je v textu dále odkazována na zdroj 10, potom 5.

Pokračování na další straně.

Event. pokračování textu na přiložených listech.
Navrhovaná výsledná klasifikace: Velmi dobře

Místo, dne: Plzeň, 14. 08. 2020

podpis

Oponentní posudek diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Petr Nováček

Oponent bakalářské práce: Dr.-Ing. Hana Jirková, Ph.D.

Pokračování posudku.

V praktické části byl zjišťován vliv různého podílu manganu a hliníku na vývoj struktury a mechanické vlastnosti tří vysokopevných TRIP ocelí. Každá ocel byla zpracována podle tří různých režimů. Nejprve byl určen vliv teploty austenitizace, dále bylo hodnoceno dvoukrokové tepelné zpracování a v posledním kroku byl zkoumán i vliv vložené deformace (TMZ). Získané struktury byly velmi detailně popsány pomocí různých mikroskopických metod. Vedle popisu struktur bylo provedeno i určení velikosti původního austenitického zrna, hodnocení mikročistoty i hodnocení typu nalezených částic. Velmi kladně hodnotím detailní popisy struktur u jednotlivých zkoumaných režimů. Mechanické vlastnosti byly stanoveny zkouškou tahem po dvoukrokovém a TMZ zpracování.

Experimentální program, který byl velmi obsáhlý z hlediska provedení všech analýz, negativně ovlivňuje jeho formální zpracování. V případě popisu vzorků je nutné sjednotit označení vzorků a udržovat stejné značení materiálu v celém experimentu, např. v části popisující vliv austenitizace se mluví o materiálu 1,5Al1,5Mn, atd., v případě hodnocení velikosti zrna i při dalším popisu výsledků jsou vzorky označeny T4 a číslem režimu. Pro čitatele je potom velmi složité sledovat dosažené výsledky. Výsledky pro jednotlivé ocele nejsou v kapitolách řazeny vždy ve stejné posloupnosti. Např. v kapitole „Teplota austenitizace 950°C“ se nejprve popisuje ocel T4, poté T7 a jako poslední T8. V kapitole „Teplota austenitizace 1250°C“ je nejprve řešena ocel T8. V jednotlivých dílčích kapitolách nejsou získané výsledky rozebrány z hlediska vlivu různého obsahu legujících prvků. Tento vliv, stejně jako vliv deformace, je diskutován až v kapitole diskuze výsledků.

V případě obr. 4.2. a obr. 5.4. je použito nestandardní umístění svislých kót. Dále se v textu vyskytuje špatná čitelnost popisků na některých obrázcích, např. obr. 4.1., obr. 5.5. i zhoršená čitelnost měřítek na snímcích z transmisního mikroskopu. V seznamu zkratk nejsou u některých veličin uvedeny jednotky.

V závěru práce je z dosažených výsledků vyhodnocena jako nejvhodnější pro praktické použití ocel 1,5Al1,5Mn, která dosáhla nejvyšší hodnoty tažnosti v rozmezí 31 až 41% při pevnosti v rozmezí 825 až 878 MPa. Druhé dvě ocele, s vyšším obsahem manganu a hliníku, dosahují meze pevnosti přes 1600 MPa v případě TMZ při tažnosti 9, resp. 16%. Zde určitě stojí za zmínku, že tyto ocele jsou vhodné pro jiné aplikace, kde je právě požadována vyšší hodnota meze pevnosti.

Práci doporučuji k obhajobě.

K práci mám tyto otázky:

Na stránce 10 je uvedeno, že pro legování nízko-uhlíkových TRIP ocelí je možné použít také fosfor. Můžete uvést jeho vliv na vývoj struktury, případně mechanické vlastnosti?

V hodnocených strukturách byly detekovány různé morfologie bainitu a feritu. Který typ bainitu nebo feritu je z hlediska požadovaných mechanických vlastností pro TRIP oceli nejvhodnější?

V práci je uvedeno, že nejvhodnějších vlastností bylo dosaženo u oceli 1,5Al1,5Mn. Bylo by možné u ocelí 2Al3Mn a 1,5Al a 3Mn navrhnout jiné zpracování, které by vedlo k dosažení vyšších hodnot tažnosti i u těchto ocelí?