

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Tepelné zpracování nástrojových ocelí ve vakuu
Jméno autora:	Jan Walter
Typ práce:	Bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní, Ústav materiálového inženýrství
Katedra/ústav:	Ústav materiálového inženýrství
Oponent práce:	Ing. Petra Priknerová
Pracoviště oponenta práce:	PRIKNER – tepelné zpracování kovů, s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>
Zadání práce odpovídá nárokům na bakalářskou práci v oboru materiálového inženýrství. Ke svému zvládnutí vyžaduje zpracování základních teoretických poznatků. Rozsahem prováděných zkoušek a jejich vyhodnocováním je práce přiměřená dosaženým znalostem.

Splnění zadání <i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>
Zadání bakalářské práce bylo splněno.

Zvolený postup řešení <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>
Zvolené metody řešení byly užity správně, rozsah aplikovaných zkoušek byl dostatečný. Při řešení bylo postupováno pečlivě. Při hodnocení metalografické analýzy se autor často odkazuje na nutnost použití SEM. Autor by se alespoň mohl pokusit o odhad a hodnocení struktur metodou SM, protože v praxi je dostupnost SEM spíše ojedinělá.

Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>
Úroveň odbornosti hodnotím jako dobrou. Autor pracoval s širokým spektrem soudobé kvalitní literatury, ve které se dobře orientuje. V rámci návštěvy kalírny načerpal řadu praktických zkušeností, které se v práci rovněž objevily. Autor problematice rozumí a nezaznamenala jsem v textu výskyt významných nepřesností nebo protimluvů.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	Zvolte položku.
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je formálně rozdělena do pěti přehledných kapitol. Po úvodu, ve kterém se autor zabývá popisem nástrojových ocelí a jejich tepelným zpracováním, následuje experimentální část. Ta je konkrétně zaměřena na popis provedení zkoušek na materiálu X210Cr12, jsou popsány procesy tepelného zpracování a mechanické zkoušky, které byly na vzorcích aplikovány. Kapitola s výsledky obsahuje jejich přehledné zpracování, doplněné grafy a obrázky metalografických výbrusů. V Závěru autor stručně shrnuje poznatky, ke kterým ve své práci došel. Po jazykové stránce je práce napsaná pečlivě a správně.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Množství použité literatury odpovídá náročnosti práce. Literatura pochází ze současnosti a je zárukou relevantních informací. Všechny uvedené citace jsou přehledné a oddělené od vlastních poznatků.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Autor svou prací přispěl k poznávání a shromažďování cenných informací o jedné z nejvíce užívaných nástrojových ocelí. Přestože tato ocel existuje na trhu velmi dlouho, teprve poměrně nedávno se započalo s jejím tepelným zpracováním vakuovou technologií. Tato metoda přináší odlišné výsledky, které je potřeba zmapovat a podchytit. Mnoho dostupných literatur dodnes uvádí pouze výsledky dosažené konvenčním kalením do oleje. Výsledky práce jsou velmi zajímavé a v praxi cenné a bylo by ku prospěchu v zadaném tématu pokračovat. Autor např. dochází k závěru, že popouštěcí křivky po kalení do oleje jsou odlišné od kalení v přetlaku dusíku. Z dřívějších výzkumných prací je dokázáno, že při kalení do oleje dochází k nauhličení nástrojových a rychlořezných ocelí, pokud je teplota austenitizace dostatečně vysoká. Námětem další práce by proto mohlo být ověření tohoto poznatku a zjištění vlivu nauhličené vrstvy na tvrdost, sekundární tvrdost a mechanické vlastnosti nástrojové oceli X210Cr12.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Práci hodnotím pozitivně. V práci hodnotím kladně především:

- Pečlivost, s jakou autor k zadání přistoupil
- Přehlednost grafického zpracování
- Komplexnost práce, nastudování a využití předchozích poznatků

K práci mám tyto dotazy:

- 1) V kap. 3.3 na str. 18 uvádíte, že „Kalení v přetlaku plynu má v porovnání s oleji výhodu v tom, že snižuje deformace nástrojů (2) a také není třeba kalené součásti prát.“ Vysvětlete proč kalení v přetlaku plynu způsobuje menší deformace.
- 2) V kap. 4.2.2 hodnotíte dosaženou popouštěcí křivku a porovnáváte ji s výsledky dosaženými při kalení v dusíku. Jak si vysvětlujete, že tvrdosti po kalení v dusíku jsou vyšší a tento trend se mění v oblasti sekundární tvrdosti ve prospěch kalení do oleje? S tím souvisí i poměrně strmý pokles tvrdosti po dosažení peaku sekundární tvrdosti při kalení v dusíku. Pokuste se vysvětlit proč nastává (na rozdíl od vzorku kaleného do oleje).

- 3) V kap.4.2.3 hodnotíte strukturu nekalených a kalených vzorků oceli X210Cr12 s tím, že v její matici je obsaženo velké množství primárních karbidů. Jejich velikost a tvar jsou z pohledu kvality nežádoucí. Lze toto změnit tepelným zpracováním?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A, výborně**.

Datum: 19.06.2019

Podpis:

PRŮMĚR-TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ KOVŮ, s.r.o.
ICO: 275 05 944
U Lázeňské 279
549 73 MARTINKOVICE