

Oponentní posudek disertační práce ing. Kateřiny Macháčkové

Oponentní posudek je zpracován dle pokynů ZČU-FS v Plzni.

a). Zhodnocení významu pro obor

Předložená práce je zpracovaná na téma, které je nosným programem výroby v KOVOHUTÍCH ROKYCANY, a.s. Tato společnost je jediným výrobcem uvedeného sortimentu v ČR. Zvolené téma je pro obor významné a svými výsledky, které budou dále doplňovány umožní zvýšení kvality vyráběných polotovarů, což je zejména v současné zahraniční konkurenci významné.

b). Vyjádření k postupu řešení problému, k použitým metodám, ke splnění stanoveného cíle

Postup řešení má logickou vazbu od používaných surovin, tavení, lití a válcování za tepla. Vychází z používaných technologických postupů, tyto analyzuje, upravuje, experimentálně získané výsledky ověřuje a zpětně na základě výsledků tyto postupy doplňuje (realizaci zajišťuje KORO, a.s.).

Metody měření vychází jednak z technologických možností výrobce, ale i z ekonomických možností (ceny surovin), které je možné pro navrhování experimentů využívat. Moderní laboratorní metody pro strukturní a chemické analýzy byly v plném rozsahu využity na externích pracovištích při řešení některých projektů (viz odkazy v literatuře).

Splněné cíle tj. zvýšení kvality vývalků se projevilo zejména navržením a následně využitím plochých ingotů, kdy došlo k výraznému snížení zmetkovitosti, jak vyplývá z následující tabulky.

Rok	Kruhové kokily			Ploché kokily		
	Válcováno (kg)	Zmetky (kg)	%	Válcováno (kg)	Zmetky (kg)	%
2012	104.504	11.706	11,2	87.748	1.920	2,1
1.-11./2013	60.197	7.233	12,0	86.626	320	0,4

Lze tedy jednoznačně konstatovat, že cíl práce na úrovni disertantky byl splněn, i když je v započaté práci nutno i nadále pokračovat vlastními silami v KORO, a.s.

c). Stanovisko k výsledkům disertační práce a původního konkrétního přínosu předkladatele disertační práce

Disertantka ve své práci splnila stanovené cíle. Po nástupu do KOVOHUTÍ ROKYCANY, a.s. v roce 2008 se v plné míře zapojila do řešení několika výzkumných úkolů, které souvisely s cílem stanoveným v disertaci. Konkrétní přínos je uveden v předcházejícím bodu b). a uvedené tabulce. Další přínosy jsou ve změnách a doplnění technologických postupů, včetně zavedení průběžné analýzy výrobních etap během výroby. V práci byly pro

řešení vybrány pouze tři základní typy slitin z cca. 30 vyráběných slitin, aby bylo možné rozsah experimentu kvalifikovaně zpracovat.

d). Případné další vyjádření např. vyjádření k systematičnosti, přehlednosti, formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce

Skladba předložené práce má logickou návaznost. Některé kapitoly jsou zpracovány obšírně, některé, zejména ty, které při realizaci výsledků nebyly přínosem, stručněji. Formální úprava vykazuje některé nedostatky, např. v uvedení popisu a významu příloh a v návaznostech číslování jednotlivých obrázků. Pro význam práce by bylo vhodné zejména při strukturních rozborech provést rozbor příčin vzniků a důsledku zjištěných nedostatků.

e). Vyjádření k publikační činnosti

Celkový rozsah publikací, kde je disertantka jako spoluautorka 34 prací, z toho se týká 10 prací publikovaných na téma, které úzce souvisí se zpracovanou problematikou v předložené disertační práci. V publikovaných pracech na dané téma je podíl disertantky značný.

f). Jednoznačné vyjádření oponenta, zda doporučuje či nedoporučuje disertační práci k obhajobě

Předloženou práci na téma: „Výroba magneticky měkkých slitin na bázi FeNi pro elektrotechnický průmysl“.

Na základě předložených výsledků v disertační práci

d o p o r u č u j i

disertační práci k obhajobě

Rokycany, 21.2.2014



Doc. Ing. Jaroslav Tuček, CSc.

OPONENTNÍ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Ing. Kateřina Macháčková

VÝROBA MAGNETICKY MĚKKÝCH SLITIN NA BÁZI FE-NI PRO ELEKTROTECHNICKÝ PRŮMYSL

Školitel:

Prof. Ing. Jaroslav Koutský, DrSc.

Práce je obhajovaná na FST/KMM západočeské univerzity Plzeň

Akademický rok obhajoby 2013 – 14

a) Zhodnocení významu pro obor

Tématem disertační práce je „Výroba magneticky měkkých slitin na bázi Fe-Ni pro elektrotechnický průmysl“. Slitiny niklu, a zvláště pak materiály magneticky měkké, představují důležité a dlouhodobě řešené téma materiálového výzkumu a vývoje neželezných kovů. S výzkumem vysokopermeabilních magneticky měkkých slitin bylo započato v Československu ve VÚ kovů Panenské Břežany již počátkem padesátých let minulého století a vlastní výroba těchto materiálů byla poté zavedena v Kovohutích Rokycany (slitiny typu FeNi50 a Py76Cu). Vzhledem ke stoupajícím požadavkům odběratelů, a to jak kvalitativních, tak ekonomických (např. částečná náhrada Ni a Cr železem), jsou do výroby postupně zaváděny nové slitiny Fe-Ni, mezi něž patří i v disertační práci uvedená slitina FeNi47Cu5. Zvolené téma nabízí široké pole možností pro výzkumně vývojové práce, je v praxi žádané a lze očekávat realizaci výsledků práce v konkrétní průmyslové výrobě. I z těchto důvodů se jedná o významné téma pro obor materiálové inženýrství a strojírenská metalurgie. Práce má jasně definovaný přínos jak pro rozvoj oboru, tak pro praxi.

b) Vyjádření k postupu řešení problému, k použitým metodám, ke splnění stanoveného cíle

V rámci dizertační práce byly stanoveny následující cíle:

A: Optimalizace tavení a lití slitin Fe-Ni

B: Metodika vyhodnocování odlitků – zpětná vazba

Optimalizace tavení a lití byla sledována z následujících základních hledisek:

- Specifikace vstupní vsázky
- Vliv tvaru kokily na primární krystalizaci odlitku
- Využití keramických filtrů na mikročistotu odlitku

Výstupem pak byl návrh optimálních technologických postupů pro tavení a lití uvedených slitin.

Cíle práce a postup řešení byly zvoleny s ohledem na konkrétní výrobu, inovační požadavky, ekonomii výroby a výrobní možnosti u jediného a dlouholetého výrobce tohoto typu niklových

slitin v České republice, a.s. KOVOHUTĚ ROKYCANY. Disertační práce má logickou strukturu vhodnou pro realizaci vytčených cílů a v práci se odrážejí zkušenosti autorky z průmyslového výzkumu a vývoje slitin na bázi Ni.

c) Stanovisko k výsledkům disertační práce a původního konkrétního přínosu předkladatele disertační práce (dále jen „disertanta“)

Teoretická část práce obsahuje sice ne plně vyčerpávající, avšak dostačující přehled o dané problematice. Experimentální část práce je rozsáhlá a obsahuje velké množství konkrétních experimentů. Mezi velmi zajímavé výsledky předložené práce, dle mého názoru, zejména patří:

a) Detailní rozbor vhodnosti jednotlivých typů vsázky. Poněkud překvapivým výsledkem pro mne bylo, že zkušební tavby provedené na vakuové peci KOPP a otevřené peci SF 1000 z čistých vstupních surovin byly pro další zpracování nevhodné. I když autorka logicky zdůvodňuje, proč se v experimentech dále tímto směrem nepokračovalo, zajímal by mne její názor na příčiny tohoto jevu.

b) Poněkud překvapivý je pro mne rovněž závěr, že jako vhodnější bylo vyhodnoceno vést proces tavení a lití na otevřených středofrekvenčních pecích SF 1000 a SF 250, než na peci vakuové KOPP. Tento výsledek je ovšem rovněž odpovídajícím způsobem autorkou odůvodněn, a to včetně následného doporučení změn v technologii tavení, lití, přípravy a rafinace vstupní vsázky. Je škodou, že nebylo možné uskutečnit odpovídající zkoušky rovněž na hybridní tavicí peci Consarc 2,5. V práci se však uvádí, že přesto bylo několik experimentálních taveb na tomto zařízení provedeno. Bylo by možné seznámení s jejich výsledky?

c) Výrazný vliv tloušťky stěny a tvaru licí kokily na primární krystalizaci a mikrostrukturu odlitků a vývalků. Bylo opět potvrzeno, že základní podmínkou pro výrobu kvalitních polotovarů je vyhovující výchozí struktura odlitku.

d) Vliv keramických filtrů na mikročistotu finálních pasů.

Výsledkem disertační práce jsou konkrétní závěry shrnuté do řady technologických doporučení, které jistě naleznou (nebo již našly) využití při reálné výrobě uvedených materiálů. V rámci diskuze se proto nabízí otázka na disertanta, aby se vyjádřil ke konkrétním přínosům práce při výrobě ve společnosti KOVOHUTĚ ROKYCANY, a.s., zda jsou v práci obsažené výsledky akceptovány v praxi a popřípadě i na jejich jiné uplatnění.

d) Případné další vyjádření, např. vyjádření k systematickosti, přehlednosti, formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce

Práce je zpracována s technickou znalostí problematiky, kvalifikovaně, systematicky a zodpovědně. Jednotlivé kapitoly mají logickou vzájemnou návaznost a odpovídající grafickou úpravu. V textu lze však nalézt větší množství překlepů a pravopisných chyb, které nejsou sice na úkor celkové srozumitelnosti, avšak částečně kazí celkový dojem z jinak velmi dobré práce.

e) Vyjádření k publikacím disertanta

Výsledky práce disertanta byly zveřejněny v několika sbornících odborných konferencí a ve výzkumných zprávách řešených výzkumných a technických projektů, které v řadě případů tematicky souvisí se širším zaměřením disertační práce. Vzhledem k orientaci disertační práce na aplikovaný výzkum není příliš reálné očekávat zveřejnění výsledků v impaktovaných zahraničních publikacích. Dle uvedeného seznamu publikovaných i nepublikovaných prací byla publikační činnost disertanta poměrně bohatá a považuji ji za dostatečnou.

f) Vyjádření oponenta, zda doporučuje či nedoporučuje disertační práci k obhajobě (dle zákona č. 111/1998 Sb. § 47)

Disertační práce přináší nové poznatky ve zvolené oblasti a stanovené cíle byly naplněny. Dle mého názoru byla prokázána schopnost autorky k samostatné tvořivé práci a k prezentaci a analýze dosažených výsledků. Cenné je zaměření práce na konkrétní zdokonalení technologie výroby obchodně žádaného výrobku u jeho přímého výrobce.

Doporučuji tuto disertační práci k obhajobě dle zákona č. 111/1998 Sb. § 47.



V Praze dne 14.2.2014

Ing. Petr Romaniak, CSc.

oponent