

Posudek oponenta

doktorské disertační práce Ing. Petra Tihlaříka s názvem:

„REOLOGIE VISKÓZNÍCH MODIFIKOVANÝCH PAST NA BÁZI PORTLANDSKÉHO CEMENTU URČENÝCH KE TVÁŘENÍ EXTRUZÍ“

Doktorská disertační práce Ing. Petra Tihlaříka ve studijním oboru 3911V006 Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství, vedoucí byla prof. Ing. Marcela Fridrichová, CSc.. Svým zaměřením (tématem) se orientuje do oblasti, která je velmi specifická, relativně málo popsána a její zaměření je velmi specifické.

Extruze je většinou používána především pro vytváření plastických hmot, kde následně vychlazením dojde ke zpevnění produktu. Použití je směřováno pro výrobu tvarově specifických výrobků – převážně s výrazně delší jednou stranou jejíž průřez je dán vytvářecím ústím. Pro vytváření v plastickém stavu jsou standardně používány šnekové lis, ve většině případů jsou však používány s vakuem (nízké vakuum 10^{-1} – 10^2 Pa), případně bývá použito pro zvýšení plasticity těsta propařování. Extruze jako metoda je tedy používána běžně, ale podmínky jsou diametrálně jiné, a to nejen z důvodů vnějších opatření, ale také z pohledu skladby extrudovaného materiálu.

Celá problematika je poměrně složitá, v celém sledovaném systému je celá řada problémů, které je obtížné popisovat a také řešit. Navíc se jedná o vláknocementový kompozit, který v průběhu zpracování prochází reologickými, mineralogickými a následně i fyzikálními změnami.

Práce má více jak 159 stran, 95 citací, cca 46 obrázků, a přes 85 tabulek. Téměř polovina je věnována teoretické části a jen stěží lze popsat celou šíři problematiky. Nicméně lze konstatovat, že v teoretické části disertant prokázal schopnost velmi podrobně a kvalitně.

Cíle jsou formulovány stručně a jasně, poskytují dostatek informací o záměrech práce. Principiálně se jedná o popis reologického chování viskózních modifikovaných past na bázi portlandského cementu určených ke kontinuálnímu tváření extruzí (HVPCP). Byla nalezena metodika pro optimalizaci technologie vedoucí k vyloučení defektů extrudovaného zboží. Byla provedena matematická analýza dějů, nastávajících při deformaci a proudění, předvídání chování hmot při vnějším namáhání.

Bylo prokázáno, že různé metody dávají rozdílné výsledky a je proto nezbytné porovnání různých metod a stanovit meze pro použité materiály a metody.

Obecně lze konstatovat, že cíle byly splněny, ale popis je především vhodný pro použitý vláknocementový kompozit. Pro ostatní materiály pravděpodobně by bylo potřeba jistě více experimentů v podstatně širší materiálové struktuře.

Kompozitní materiály se budou i nadále rozvíjet a jejich potenciál bude vzrůstat, protože se budou hledat nové typy výrobků s novými vlastnostmi. Extruze je jeden z možných způsobů výroby. Reologické chování takovýchto kompozitních

materiálů může (a asi i bude) být velmi rozdílné, proto poznání, jak se z hlediska reologického budou tyto materiály chovat, je aktuální.

Disertant používá dostupných analýz a vhodně je kombinuje. Lze konstatovat, že práce je členěna logicky. Jedná se o velmi široké téma a není v možnostech jedné práce postihnout všechny atributy této problematiky. Přesto se doktorand snaží popsat každou část problematiky relativně úspěšně.

Experimentální práce jsou rozděleny na několik, na sebe navazujících etap, kde v první etapě jsou charakterizovány vstupní suroviny. Zde jako dílčí nedostatek vidím v tom, že nejsou všechny suroviny a charakterizovány stejně a také nedostatečně. Jako příklad bych uvedl nedostatečný popis vláken (rozptýlené výztuže), kde jednotlivá vlákna (typy) jsou popisována především z pohledu délky a materiálových charakteristik. Nicméně je jisté, že povrchy těchto vláken budou diametrálně rozdílné a budou zásadním způsobem ovlivňovat reologii vláken při míchání i vytváření.

Ve většině případů se jedná o specifické materiály (vláknocementový kompozit), s rozdílnými vlastnostmi, které zásadně ovlivňují výsledky a jejichž závěry jsou obtížně přenositelné do praxe, kde mohou být použité jiné vstupní suroviny.

Přesto s celkovými závěry je možno souhlasit, výsledky ukazují další možnosti zlepšení parametrů a to jak mechanických tak i specifických vlastností, které tyto typy materiálů poskytují. Přesto je jisté, že tato práce je jen začátkem, který ukazuje možné další cesty.

V oblasti dalších podnětů pro vědeckovýzkumnou práci je možno najít celou řadu přínosů, i když dosažené výsledky prozatím nemají jednoznačný praktický dopad, především z důvodů velmi specifického použití - vláknocementový kompozit.

Disertační práce se nevyhnula také některým nedostatkům. Jako problematické spatřuji nedostatečný popis vstupních surovin. Problematika vláken již byla zmíněna. Dále pak popis suroviny - Hlinitanový cement HC 70 (České lupkové závody a.s.) na str. 74 zcela jistě nebude pravda. Charakterizovat SiC jen tím že je uvedena granulomentrie podle FEPA - SiC F400

SiC F1200 na str. 74 je taktéž problematické, protože je známo, že různí výrobci používají různé kvality SiC a také používají různé technologie pro technologické úpravy, a toto následně se může projevit při změnách reologického chování. Popis Mikrosfér Expancel na str. 77 je velmi problematický. V diskuzi se na str. 132 objevuje formulace „kompozice“ na místo slova receptura nebo složení směsi.

Jako dílčí nedostatek považuji absenci charakterizace (alespoň fotografií) vytvářecího ústí, přestože ústí jako základní vytvářecí prvek je správně diskutován v teoretické části.

Jistou nejistotu také skýtá použití a interpretace výsledků při záměnách derivátů celulózy. Tyto jsou velmi rozdílné a mohou mít nepředpokládané účinky na reologii systému a následné vlastnosti. Proto bez širšího experimentálního ověření nelze činit závěry.

Práce se z hlediska grafického nevyhnula některým formálním chybám, jako je nejednotný způsob (formát a typ písma) při vytváření obrázků a grafů.

Přes uvedené připomínky a nedostatky doktorand prokázal při vlastním zpracování práce schopnost zpracovávat vědecké a technické poznatky, metodicky pracovat jak na teoretické, tak na experimentální úrovni. Práci uspořádal přehledně v souladu s metodikou řešení, po formální stránce v souladu s požadavky na vědecké práce.

Vzhledem k výše uvedenému posouzení doporučuji doktorskou disertační práci Ing. Petra Tihlaříka k obhajobě.

Velké Opatovice dne 10. února 2016

A handwritten signature in blue ink, reading 'Lang K.', with a stylized flourish at the end.

Ing. Karel LANG, CSc.
P-D Refractories CZ a.s. Velké Opatovice
679 63 VELKÉ OPATOVICE