

## Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Marcel Jogi

Název disertační práce Development of Lightweight Refractory Composites Based on Aluminous Cement

Studijní program Fyzikální a materiálové inženýrství

Školitel Ing. Pavel Reiterman, Ph.D.

Oponent prof. Ing. Zbyšek Pavlík, Ph.D.

e-mail pavlikz@fsv.cvut.cz

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Problematika návrhu a vývoje stavebních materiálů se zvýšenou odolností proti požáru a vysokoteplotnímu zatížení je vysoce aktuálním tématem materiálového výzkumu.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle disertační práce byly splněny.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Metody a postupy řešení

komentář: Postup řešení a použité experimentální metody byly vhodně zvoleny, i když se domnívám, že rozsah realizovaných testů, zejména z pohledu struktury kompozitů a jejich změny po vysokoteplotním zatížení, mohl být vyšší.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Část výsledků získaných řešením disertační práce byla již publikována v zahraniční odborné literatuře.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Disertační práce přináší nové poznatky pro rozvoj materiálového inženýrství v oblasti návrhu a vývoje materiálů odolných vysokým teplotám a požáru.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

## Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Práce je psána v anglickém jazyce a obsahuje 111 stran textu (včetně 49 obrázků a 18 tabulek), který je členěn do 5 hlavních kapitol. Obecně je práce zpracována na standardní formální a odborné úrovni. Velmi kladně hodnotím rešeršní část práce - autor cituje 130 odborných publikací v převážně míře v kvalitních impaktovaných časopisech. Podrobně je současný stav poznání v oblasti odolnosti a chování betonu a cementových kompozitů při požáru či vysokoteplotním zatížení popsán v kapitole 2. Kapitola 3 je věnována vlastnímu experimentálnímu výzkumu disertanta a výsledky výzkumu jsou následně diskutovány v kapitole 4. V poslední, páté kapitole práce, jsou výsledky získané řešením předložené disertační práce shrnuty a jsou formulovány možnosti pro další navazující výzkum.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

## Připomínky

Přestože se jedná o kvalitní a co do rozsahu realizovaných experimentů obsáhlou práci, formuloval jsem několik připomínek a otázek, které by mohly být zodpovězeny v rámci obhajoby práce.

Str. 1 (Abstrakt) – pojem mechanické vlastnosti navržených kompozitů dosáhly hodnot vysoké kvality je věcně nesprávný, vhodnější by bylo uvést přímo hodnoty mechanických parametrů, které materiály vykazovaly – obecně abstrakt by měl být co do shrnutí výsledků více konkrétní.

Str. 1 (Klíčová slova) Místo pojmu zbytkové mechanické vlastnosti by bylo vhodnější zavést pojem reziduální mechanické vlastnosti po vysokoteplotním namáhání.

Str. 6 – seznam chemických rovnic – překlady v indexech u rovnic 2.6 a 2.7.

Str. 44 – Table 3.2 – byly prezentované vlastnosti CAC měřeny, nebo byly převzaty z technické dokumentace cementu? Jak bylo chemické složení cementu měřeno?

Testované kompozity byly složeny z CAC, provzdušňovací přísady, expandovaného skla (Liaveru), čedičových vláken a vody. Z jakého důvodu bylo použito právě Liaveru jako lehkého plniva? Nebylo by vhodné použít například pro srovnání také jiná, méně nákladná plniva?

Přínos čedičových vláken pro eliminaci vzniku a šíření trhlin při vysokoteplotním zatížení cementových kompozitů je evidentní a byl popsán řadou autorů. V tomto kontextu nýčméně vyvstává otázka, proč nebyla při návrhu kompozitů vyzkoušena také možnost aplikace hybridní vláknové vyztuže?

Tab. 3.5 – fyzikální vlastnosti Liaveru – není uvedeno, jestli tyto vlastnosti měřil disertant nebo byly dodány výrobcem Liaveru.

Tab. 3.6 – proč nebyla zkoumána také referenční směs s hutným kamenivem?

Z textu není patrné, co bylo cílem návrhu kompozitů zvoleného složení.

Bylo by vhodné doplnit distribuční křivky velikosti zrn použitých frakcí Liaveru.

Str.57 – kompozity byly zatíženy teplotami 400 °C, 600 °C a 1000 °C s rychlostí ohřevu 10 °C/min. Proč nebyla zvolena rychlost ohřevu vzorků v souladu s požární normovou křivkou ISO 834? Při tak nízké rychlosti ohřevu a v případě měření suchých vzorků nemůže dle mého názoru dojít ke „spalling“ efektu.

Jaká byla rozšíření kombinovaná nejistota měření pevnosti v tlaku, objemové hmotnosti a pevnosti v tahu za ohybu?

V kapitole 3.1.3 je jako jeden z důvodů použití LWA snížení tepelné vodivosti vyvíjených kompozitů. Proč tedy nebyly tepelné vlastnosti studovaných kompozitů testovány?

Jaké byly hodnoty rozlivu jednotlivých čerstvých směsí?

V Tab. 3.6 je uvedeno složení testovaných materiálů, které však neodpovídá výsledkům měření pevnosti prezentovaných na Obr. 4.5 a 4.6. Zde jsou kromě výsledků získaných pro kompozit s

čedičovými vlákny uvedeny také výsledky naměřené pro kompozity s uhlíkovými a aramidovými vlákny.

Disertant se zabýval měřením úbytku hmotnosti a stanovením změn hustoty po vysokoteplotním zatížení. V textu splývají pojmy bulk density a density. Předpokládám, že na Obr. 4.9 jsou uvedeny hodnoty objemové hmotnosti.

Proč nebyla realizována DSC/TG analýza, které by umožnila analyzovat změny ve vzorku přímo při jeho vystavení zvolené teplotě. Dle mého názoru by toto měření zvýšilo jinak slušnou úroveň disertační práce.

Popis měření mechanických parametrů by měl být uveden v kapitole 3.4 Measurement methods a ne znovu v kapitolách 4.3.1 – 4.3.3.

Zabýval se disertant možností měřit mechanické parametry vzorků přímo při jeho teplotním zatížení? V rámci diskuze by bylo vhodné prostudovat dostupnou literaturu zabývající se touto problematikou.

Pro podrobnou charakterizaci změn, které testované kompozity prodělaly během vysokoteplotního zatížení, by bylo vhodné realizovat další testy a analýzy, například SEM, MIP, stanovení pórovitosti, nasákavosti, apod. Tyto experimenty by mohly být realizovány například v rámci budoucího výzkumu.

### Závěrečné zhodnocení disertace

Přes uvedené připomínky hodnotím disertační práci Ing. Marcela Jogla jako kvalitní a přínosnou. Výsledky, které jsou v práci prezentované, bezesporu přispějí k rozšíření poznatků v oboru návrhu a vývoje stavebních materiálů specifickým vlastností. Ing. Marcel Jogel prokázal při řešení disertační práce předpoklady k samostatné tvůrčí činnosti a proto doporučuji přijmout jeho disertační práci k obhajobě ve studijním oboru Fyzikální a materiálové inženýrství.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.

ano

ne

Datum: 14.9.2021

Podpis oponenta: .....

