

Posudek habilitační práce

Habilitační obor: Teorie stavebních konstrukcí a materiálů

Uchazeč: Ing. Josef Novák, Ph.D.

Oponent: prof. ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Název habilitační práce: Pevnost vláknocementových kompozitů a jejich rozhraní za zvýšené teploty

Aktuálnost námětu habilitační práce

komentář: Aktuálnost tématu je dle mého soudu evidentní. Zmínka o třech nedávných kolapsecích železobetonových objektů, jejichž příčinou byla destrukce železobetonových prvků vlivem požáru, tuto aktuálnost poměrně sugestivně ilustruje. Habilitant se současně zabývá zcela novou oblastí realizace stavebních konstrukcí, jakou je aditivní fabrikace (3D tisk) využívající právě vláknové kompozity a vlivem nejen teplot na vlastnosti rozhraní vrstev, které je typické pro tento typ aplikace. Robustnost stavebních konstrukcí z hlediska extrémních zatížení, kam patří i požár, je tedy stále velmi aktuální. Výzkum v této experimentálně i teoreticky náročné oblasti je velmi cenný a progresivní.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

přístup k řešení

komentář: Habilitant zvolil dle mého vhodný a srozumitelný způsob prezentace výstupů ze své zjevně rozsáhlé a rozmanité vědeckovýzkumné práce. V práci propojuje dvě nosná témata. Podává komplexní a fundovaný obraz o problematice zatížení cementových kompozitů vysokou teplotou a následně prezentuje problematiku pevnosti v tahu rozhraní vrstev vznikajících aditivní fabrikací cementových kompozitů. Odborné informace prezentuje srozumitelně na značném souhrnu vlastních i převzatých experimentálních dat. Dobře propojuje svoje vědeckovýzkumné výsledky s mezinárodním kontextem. Důsledně cituje odkazy na publikace a komentuje jejich obsah. Z textu práce je zřejmá všestranná orientace v problematice.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Kvalita a správnost dosažených výsledků

komentář: Kvalita a správnost výsledků práce habilitanta je potvrzena řadou publikací v renomovaných recenzovaných periodikách (viz dále).

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Původnost dosažených výsledků

komentář: Původnot práce habilitanta je zřejmá z publikační činnosti v recenzovaných a impaktovaných časopisech tj. z recenzí, kterými tyto texty musely projít. V práci je prezentován

unikátní a rozsáhlý soubor experimentálních dat z řady mezinárodních výzkumů, který je rozšířen vlastními experimentálními daty.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Publikování výsledků

komentář: V seznamu literatury své práce uvádí habilitant 12 odkazů na publikace na konferencích a impaktovaných časopisech, u kterých je spoluautorem. Od roku 2015 má k datu zpracování posudku v databázi SCOPUS evidováno 27 publikací a v databázi WoS 15 publikací.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Ohlasy výsledků

komentář: K datu 23-3-2024 jsou k dohledání databázích následující informace

a) Scopus H-index=9 – 305 citací 3 publikace citovány více jak 30 x 1 publikace více jak 70 x

b) WoS H-index=8 – 239 citací 2 publikace citovány více jak 30 x a 1 publikace více jak 60x

Vzhledem k délce kariéry velmi nadprůměrný výkon.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Uplatnitelnost výsledků pro rozvoj oboru a další bádání

komentář: Sestavený souhrn pojímá tematiku velmi souhrnně a komplexně. Obsah práce je velmi dobře využitelný k úpravám standardů z hlediska přínosů vláknové výztuže k návrhovým postupům. Současně vytyčuje směry ve vývoji experimentálních technik ohřevu zkušebních těles tak, aby ohřev lépe kopíroval podmínky požárů. V tématu aditivní fabrikace (3D tisk), která je zcela novým směrem aplikace cementových kompozitních materiálů, systematicky shrnuje důležitou problematiku kontaktních spár vznikajících vrstvením hmoty typickým pro aditivní technologii.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Uplatnitelnost výsledků pro technickou praxi

komentář: Práce je možno využít jako podklad pro doplnění norem o vliv účinku vláken na materiálové charakteristiky betonu a tedy v oblasti navrhování za zvýšených teplot. Přispívá k rozvoji zkoušení vlastností materiálů ve zcela nové technologii aditivní fabrikace cementových materiálů.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění požadavků na habilitační práci - úroveň habilitační práce

komentář: Práce je zpracována s ohledem na její náročný technický obsah velmi čtivě, srozumitelně, souhrnným a komplexním způsobem. Shrnuje a vyjadřuje se k aktuálnímu stavu rozebírané problematiky zkoušení cementových materiálů za vysokých teplot a vlivu vláken na tyto vlastnosti a dílčí aspekty aditivní technologie (3D tisk). Do prezentovaných rozsáhlých souborů dat převzatých z publikovaných podkladů integruje velmi dobře vlastní vědeckovýzkumné výsledky. Vše dobře zdrojkuje odkazy na svoje i cizí publikace. Formální zpracování je na vysoké úrovni a plně odpovídá požadavkům na habilitační práci.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

1) Str. 4 - obr.1. Není zcela jasný obsah obrázku. Na grafu vpravo patrně chybí legenda pro jednotlivé slínkové minerály. Prosím o komentář.

2) V kap. 3 je rozebírána důležitost rychlosti ohřevu těles s cementovou maticí v experimentální činnosti, která má dopad na výsledné mechanické chování zkoušených betonů. Rychlejší ohřev obvykle působí intenzivnější poškození. Z hlediska ucelenosti informace proto postrádám širší zmínku o různých teplotních křivkách, možných scénářích požárů a tedy rychlosti ohřevu prvků. Normová křivka požáru dle ČSN EN 1992-1-2 je pouze zmíněna na obr. 29. na str. 23. Mohl byste to komentovat? Je nějaký rozdíl v uvažování požáru v obytných stavbách a v tunelovém stavitelství?

3) Jaká max. rychlost ohřevu je dosažitelná pomocí teplotních deček?

4) Str. 38 tab. 6 uvádí pokles pevnosti v tlaku betonu v závislosti na typu kameniva (vápencové x křemičité) ve sloupcích 3 a 4 dle normy ČSN EN 1992-1-2. Z tabulky je patrné, že pokles je u vápencového kameniva rychlejší. To je, ale v rozporu s textem na str. 39 uprostřed, kde je uvedeno:

Obecně směsi s vápencovým kamenivem vykazují vyšší schopnost odolávat vyšším teplotám než při uplatnění křemičitého kameniva

a dále s grafy na obrázcích 27 na str. 72 a 35 na str. 84.

Jedná se o přepis? Prosím o komentář.

5) V práci je často operováno s pojmem pórový tlak (podrobně např. kap 2, kap.5.3.5. a pod). Existuje experimentální postup jeho přímého měření v průběhu ohřevu?

6) Doporučil byste na základě svého výzkumu a zkušeností v dané oblasti nějakou konkrétní úpravu normových podkladů pro navrhování betonových konstrukcí na působení požáru o vliv vláken (pozitivní či negativní) na návrhové vlastnosti betonu či dalších cementových kompozitů?

7) Kapitola 6 se věnuje aditivní fabrikaci cementového kompozitu (3D tisk) vytvářející ze své podstaty vrstvenatou strukturu. Zabývá se vlastnostmi této kontaktní vrstvy primárně z hlediska pevnosti v namáhání tahem. Řada aspektů je podrobně popisována a s mnoha odkazy na literaturu. Nicméně v kapitole nejsou uváděny žádné konkrétní hodnoty výsledků vlastních či přejímaných experimentů, ilustrujících konkrétní hodnoty pevnosti v tahu u těles připravených aditivní fabrikací. V jakých řádech napětí (míněno MPa) se tyto hodnoty pohybují? Jsou tahové prostý tah, příčný tah, tah v ohybu z hlediska výsledku přímo porovnatelné? Která z nich bude nejnižší?

8) Z textu práce je zřejmé, že pro novou technologii aditivní fabrikace je nutné rozpracovat metodologii zkoušek materiálů tak, aby v nich mohly návrhové postupy mít jednoznačnou oporu. Jaká je Vaše preference z hlediska přípravy zkušebních vzorků? Domníváte se, že vhodnou cestou je vyřezávání či jádrové vrtání diamantovými nástroji z bloků či konstrukčních elementů připravených tiskovou technologií nebo příprava těles přímo z tiskového materiálu, který nebude zpracován tiskovým systémem? Jaké mají tyto způsoby výhody a nevýhody a kdy je který vhodnější?

Závěrečné zhodnocení habilitační práce

Předkladatel habilitační práce prokázal schopnost realizovat a prezentovat vědeckovýzkumnou činnost na vysoké odborné i formální úrovni. Předložená habilitační práce přináší ucelený souhrn a nové vědecké poznatky v oblastech namáhání betonu vysokou teplotou a vlivu vláknové výztuže na toto chování. Současně se věnuje prvkům připravovaných novou technologií aplikace cementových materiálů, kterou je aditivní fabrikace (3D tisk).

Po zdárné obhajobě práce plně doporučuji jmenování docentem.

Doplňující poznámky k habilitační práci a k osobě uchazeče:

jmenování docentem doporučuji

ano

ne

Datum: 23.3.2024

Podpis oponenta:

S vypracováním oponentského posudku dávám souhlas s jeho zveřejněním na webových stránkách Fakulty stavební ČVUT v Praze.