

OPONENTSKÝ POSUDOK DIZERTAČNEJ PRÁCE

Doktorand:	Ing. Pavel Kejík
Školiteľ:	prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc.
Školiace pracovisko:	Laboratórium prenosu tepla a prúdenia FSI VUT Brno
Oponent:	doc. Ing. Roman Fekete, PhD.
Názov práce:	Low - Cost Filtration Barriers For Ultrafine Particles Separation (Levné filtrační přepážky pro separaci ultrajemných částic)

Aktuálnosť témy dizertačnej práce

Je potrebné oceniť veľmi dobrú voľbu témy dizertačnej práce. V nej sa využíva prirodzená tvorba poréznej štruktúry geopolymérnych materiálov vznikom reakčnej vody pri polymerizácii, pričom je možné tento mechanizmus využiť pre vytváranie vhodného materiálu pre filtračné prepážky so širokým spektrom hodnôt ekvivalentných pórov.

Určite treba aj spomenúť ekologický dopad, založený na využívaní odpadových materiálov (BFS - vysokopecná troska a FA - popolček) v procese recyklácie, ktorý je aktuálnym celosvetovým trendom.

Téma je teda aktuálna a je možné očakávať pozitívny ohlas a využitie výsledkov v praxi.

Splnenie stanovených cieľov:

V práci nie sú jej ciele stanovené prehľadne. Po preštudovaní textu je možné si vytvoriť obraz o tom, na čo sa autor zamerá. Bolo by vhodné, keby napr. v úvode boli ciele jasne formulované.

Z jednotlivých kapitol je však zrejmé k akým cieľom autor smeroval. Podľa toho aj formuloval obsah jednotlivých kapitol a realizoval experimenty. Preto je možné konštatovať, že práca má jasné smerovanie a výsledky majú výpovednú hodnotu.

Postup riešenia problému

Riešenie problému je rozdelené do viacerých kapitol. Najprv je spracovaný prehľad zariadení, ktoré boli použité pre prípravu surovín, ich charakterizáciu a pre vyhodnotenie kvalitatívnych parametrov experimentov a vlastností filtračných prepážok.

Ďalšia veľká časť práce je venovaná experimentom. Obsahuje charakteristiku surovín pre experimenty a opis ich fyzikálno - mechanických a chemických vlastností.

Autor sa ďalej zamerá na vytvorenie rôznych kombinácií experimentálnych zmesí práškov a kvapalnej fázy, ktoré považoval, na základe dostupných informácií za podstatné. Tento krok je možné považovať za dôležitý, nakoľko mu umožnil vopred obmedziť rozsah potrebných experimentov.

Nasleduje opis prípravy samotných zmesí, vyhodnotenie mechanických vlastností filtračných materiálov, čo je z pohľadu ich aplikácie veľmi dôležitá skupina parametrov, pretože charakterizuje schopnosť materiálu odolávať tlakovej diferencii pri samotnej filtrácii. Ako

procesný parametre je vyhodnocovaná kvalita pórov, ich veľkosť a početnosť a samotná permeabilita.

Je teda možné konštatovať, že metodika experimentov je postavená správne.

Výsledky práce a konkrétny prínos doktoranda

Je potrebné oceniť erudovanosť doktoranda pri hľadaní základných parametrov polymeračného procesu, ktoré boli určujúce pre vytváranie požadovanej homogénnej štruktúry geopolymérnych materiálov.

Doktorand predviedol svoje schopnosti ako experimentátor, o čom svedčí aj rozsah meraní a ich výsledky.

V práci však mohli byť uvedené aj teoretické aspekty chemickej kinetiky, ktorá sa používa pri polymérnych reakciách v geopolyméroch. Tieto by mohli poskytnúť teoretickú bázu pre posudzovanie rovnováhy vzniku definovaného množstva reakčnej vody v danom čase a aktuálnej mechanickej pevnosti vznikajúceho geopolyméru, ktorá by dovolila vytvárať v materiáli mikro dutiny požadovaných rozmerov.

Význam pre prax a rozvoj vedného odboru

Bezpochyby je práca prínosom pre štúdium procesu tvorby geopolymérnych materiálov a to hlavne v zmysle využívania odpadových surovín pre výrobu filtračných prepážok. To znamená znižovanie množstva odpadov a vytváranie produktov z vyššou pridanou hodnotou. Výsledky práce sú tiež podkladom pre pokračovanie diplomových a doktorandských prác, ale aj výskumných projektov v tejto oblasti.

Formálna úprava dizertačnej práce

U úvodnej časti sa nachádza prehľad filtračných princípov a postupne autor prechádza k princípom tvorby geopolymérnych materiálov. Tu uvádza najprv základné mechanizmy pri ich vzniku a pozornosť venuje aj ich štruktúre. Kapitola je spracovaná stručne, ale obsahuje podstatné informácie. Z ňou nasleduje prehľad publikovaných prác iných autorov.

Experimentálna časť je spracovaná v rozsahu potrebnom pre pochopenie jednotlivých krokov pri realizácii meraní a pri ich vyhodnotení.

Práca je doplnená o prehľad použitej literatúry.

Grafická úprava je na veľmi dobrej úrovni. Obrázky sú kvalitné, doplnené textom, ktorý vystihuje obsah obrázku.

Formálna a grafická úprava práce je na veľmi vysokej úrovni.

Práca je napísaná v anglickom jazyku.

Otázky

- 1.) Aké boli ciele dizertačnej práce? Prosím stručne vymenovať.
- 2.) Prečo sa v práci nevenuje väčšia pozornosť aj teoretickým poznatkom, ako napr. už spomínanej chemickej kinetike?
- 3.) Obr. 40: Čo spôsobilo tieto problémy pri lisovaní? Materiál by mal mať formu gelu a nie suchého prášku? Nie je úplne jasné, či v tomto prípade bola do materiálu pridávaná aj voda, pretože v texte sa uvádza, "... in Picture 40 some of the mixtures ...". Predpokladám, že sa jedná o niektorý z materiálov z tabuliek 11 až 13.
- 4.) Obr. 45 *"Uniaxial tensile strength measuring clamping bracket designed and manufactured to follow the ČSN EN 12390-5 rules"*.
Toto nie je ťahová pevnosť, ale pevnosť v ohybe. Vo vzorke je neutrálne vlákno, nad ním sú normálové napätia tlakové a pod ním ťahové. Teda prierez testovanej vzorky je namáhaný kombinovane, čo sa však približuje práve reálnemu zaťaženiu filtračnej prepážky.
- 5.) str. 106 , tretí odsek *"... Addressing the shrinkage ... purely FA-based bodies had on average the diameter of 25.55 mm after curing, purely slag-based ones 25.36 mm and the bodies made out of the final mixture 25.46 mm which means reducing shrinkage of the filters approximately by half."*
Nerozumiem, čo sa myslí *"... shrinkage of the filters approximately by half.?"*
- 6.) Z textu nie je zrejmé, či sa pri hľadaní optimálnych procesných podmienok prípravy poréznych materiálov proces merania opakoval?
- 7.) Je možné, počas výroby, regulovať veľkosť pórov, alebo je to náhodná veličina?
- 8.) Aké by mali byť optimálne hodnoty pevnosti? Pretože pevnosť a hrúbka spolu súvisia, zároveň však čím hrubšia membrána, tým väčšia tlaková strata.

Práca svojim obsahom a formou spĺňa požiadavky na dizertačné práce. Doktorand prezentoval, že je schopný samostatne riešiť aj pomerne komplikované úlohy a splnil všetky požiadavky kladené na doktorandskú prácu.

Dizertačnú prácu Ing. Pavla Kejíka odporúčam k obhajobe a navrhujem udelenie akademického titulu:

philosophiae doctor (Ph.D.)



V Bratislave 4.4.2019

doc. Ing. Roman Fekete, PhD.