

Posudek disertační práce

Ing. Luboš Minář

STUDIUM REAKČNÍCH PODMÍNEK PRO ALKALIZACI ELEKTRÁRENSKÝCH POPÍLKŮ

Práce se zabývá možnostmi alkalizace elektrárenských popílků s cílem připravit z těchto materiálů objemové materiály vhodné pro další aplikace. Hlavními cíli bylo charakterizovat výchozí materiál a na základě těchto zjištění nalézt vhodné složení výchozí směsi a její následné ošetření, které povede k přípravě hotového materiálu s dostatečnou pevností a chemickou odolností. Vzhledem k tomu, že je v práci hledána možnost využití odpadních surovin (elektrárenských popílků) a v případě jejich aplikace může dojít ke snížení emisí skleníkových plynů a snížení spotřeby energie při výrobě cementu je téma značně aktuální.

Práce je rozdělena do sedmi kapitol. V úvodní části je proveden stručný souhrn týkající se vývoje výzkumu v oblasti alkalicky aktivovaných materiálů. V dalších kapitolách jsou charakterizovány výchozí materiály, metody hodnocení připravených vzorků a vlastní příprava vzorků. V kapitole 6. jsou pak shrnuty výsledky měření, které jsou zde i diskutovány.

Po formální stránce práce odpovídá požadavkům kladeným na disertační práci. Práce splňuje podmínky tvůrčí vědecké práce - jsou definovány základní cíle, jsou navrženy možnosti řešení a zjištěné výsledky jsou diskutovány a porovnány s odbornou literaturou.

Úvodní stránky neodpovídají jednotné formální úpravě závěrečných prací na Univerzitě Pardubice - nikde zde není uveden školitel. Klíčová slova také mohla být zvolena pečlivěji.

Z práce je zřejmé, že autor postrádá hlubší chemické vzdělání - je zde mnoho nepřesností, např.: str. 8 a 17 - křemičitany a hlinitany postrádají náboj, v práci jsou na několika místech formálně nesprávně označovány další ionty - většinou jako „iont prvku“ bez přihlídnutí k mocenství (iont sodíku místo sodný iont; hliníkový iont místo hlinitý iont či hlinitanový tetraedr; ...).

Vyšší počáteční pevnost vzorků při vyšších teplotách (40 až 80°C) autor připisuje větší reaktivitě popílků za vyšší teploty, i když to je patrně „důsledek“ Arrheniova vztahu (podpořeno srovnatelnou pevností po 28 dnech, viz, např. tab. 14). pokud by za vyšších teplot byl popílek reaktivnější, patrně by se to projevilo i v rozdílných mechanických vlastnostech po vytvrzení.

Autor má sice právo definovat a používat vlastní terminologii, nicméně by bylo vhodné se u běžných pojmů držet zavedeného názvosloví a nezavádět anglikanismy - „partikule“ místo české „částice“.

Práce místy působí uspěchaným dojmem. V práci je odkazováno na nesprávné rovnice - na str. 70 je odkazováno na (1), patrně má být (6); či na nesprávné nebo dokonce neexistující kapitoly - str. 54 dole odkazuje na kapitolu 4.1 resp. na neexistující 4.2.1 místo na správné 5.1 a 5.2.1. V tabulce 4 (str. 24) jsou evidentně chybně uvedeny rozměry zkušebních vzorků - nedovedu si představit přípravu vzorků o rozměru 1x1x6 mm, natož na nich zjišťovat mechanické vlastnosti.

Práci by také prospěl seznam použitých zkratk. V některých místech značně vzdálených od vysvětlení zkratky je obtížná orientace v jejich významu.

V kapitole 3.2.5 je učiněn odhad aktivního množství hlinitanů ve skelné fázi. **Autorovi vyšlo množství aktivních hlinitých sloučenin necelá polovina celkového množství. Přesto je v kapitole 5.2 a dalších uváděn poměr oxidů alkalických kovů vzhledem k celkovému obsahu oxidu hlinitého** (jak je používáno u metakaolínu, kde je předpokládána reaktivnost veškerých hlinitých iontů). **Přesto autorovi vychází optimální poměr $Na_2O/Al_2O_3 = 1 \pm 0,1$. Prosím o vysvětlení této disproporce, která je v podstatě dvojnásobkem.** Na str. 62 dokonce v tomto ohledu autor sám sebe popírá - na 2. ř. je uvedeno „Provedené experimenty potvrdily předpoklad, že pro zdárný proces geopolymizace by mělo množství Na iontů odpovídat reaktivním Al iontům.“

Výsledky uvedené v kap. 6.1 a 6.2 působí zcela roztráštěným dojmem. Budiž dojem, že jednotlivé zkoumané parametry spolu vlastně nesouvisí. Každá subkapitola má vlastní závěr a sjednocení je podáno až v 7. kap. (závěru). Ke kapitolám 6.1.1 a 6.1.2 mám dotaz - **proč jsou v obou kapitolách použity vzorky rozdílného složení navíc z rozdílných výchozích popílků, když zjišťované parametry (doba a teplota vytvrzování) by bylo zajímavé porovnávat na vzorcích stejného složení?**

Dále prosím autora o vysvětlení, **na základě jakých dat dospěl v kapitole 6.6.1 k názoru, že dochází ke tvorbě geopolymerních struktur, když není uvedeno IR spektrum výchozího popílku (kde je možné vazby Si-O-Si a Si-O-Al také očekávat)?**

Nicméně přes uvedené výhrady je možno konstatovat, že práce splnila vytyčené cíle. V práci jsou použity vhodné metody pro charakterizaci výchozích i výsledných materiálů. Získané výsledky odpovídají použitým metodám a jejich diskuse je souladu s poznatky z odborné literatury v dané oblasti.

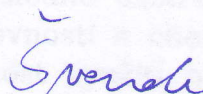
Práce ukázala možnosti využití elektrárenských popílků. Jejím přínosem pro praxi je stanovení jistých doporučení pro praktickou přípravu alkalicky aktivovaných materiálů na bázi elektrárenských popílků z dané elektrárny, případně může být návodem pro hledání optimálních parametrů pro přípravu

těchto materiálů z popílků získaných z kotlů s jiným typem spalování či z jiné výchozí suroviny.

Disertace splňuje podmínky tvůrčí vědecké práce a doporučuji tedy její přijetí k obhajobě a na základě úspěšné obhajoby udělení titulu Ph.D. jejímu autorovi.

Po neúspěšné obhajobě doplnil autor práci o dvě stránky, ve kterých reaguje na některé připomínky oponentů či členů komise při obhajobě (v mém případě to jsou doplňky D-1, D-2 a částečně D-3). Doplňky celkově nemění charakter a závěry práce, proto mé hodnocení zůstává nadále v platnosti.

V Pardubicích 08.09.2014



doc. Ing. Pavel Švanda, Ph.D.

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Katedra mechaniky, materiálů a částí strojů